

9388

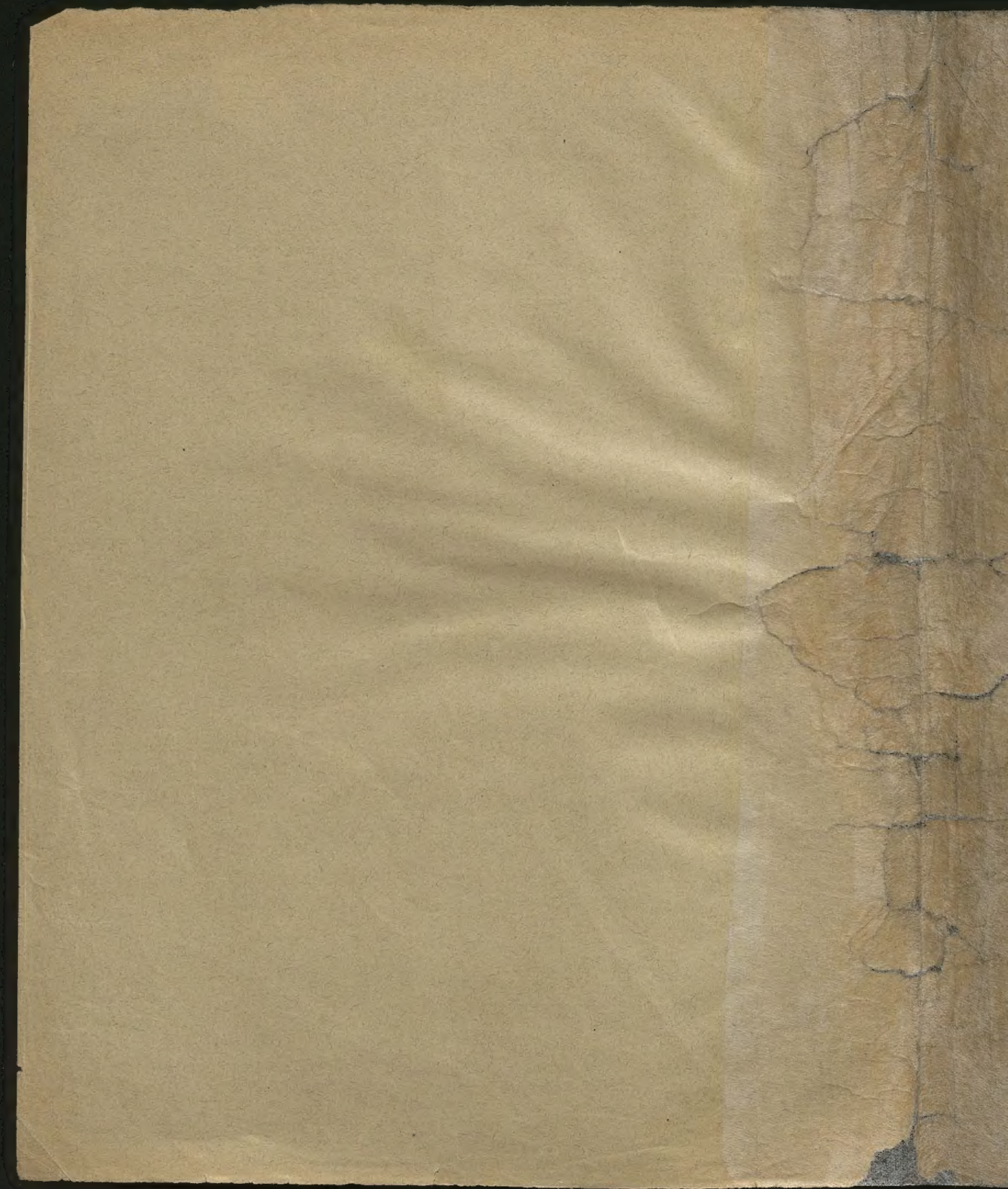
Bibl. Jac.

II



1.
Teonysa postumy In

late 1900



Nenka o potencjale

Jedną z najważniejszych części fizyki matematycznej, o której więcej mówię do matematyki niż do fizyki, bo nie opieram się na podstawach ~~teoretycznych~~ empirycznych pomiarów fizycznych, tylko na ogólnych stosunkach przestrzeni i ~~czasu~~ ^{od czasu} (zatem rodzaj geometrii). Tylko z względów dydaktycznych i po części konsentacyjnych ~~nie~~ traktuję się ten przedmiot w fizyce, mianowicie o związku z elektrycznością ponieważ obejmuje to prawie całą elektrodynamikę i magnetyzm. ~~Wskazywać~~ Prowadzący się na przykład, że jak daleko ~~to~~ gruntowne poznanie teorii potencjału stanowi całą naukę o elektryczności. Odstępnym mógł skrócić study elektryczności, teorii elektryczności i optykę.

Nazwa potencjału ma już znaczenie ^{fizyczne potencjału} z mechanicznego = mechanicznego = siła. Tylko siły konserwatywne mają potencjał, reprezentację (tarcie, opór środowiska etc.) nie mają. Jeśli się mówi o teorii potencjału, to się rozumie jednak specjalnie siły typu Newtonowskiego $\frac{1}{r^2}$ i siły potencjału Newtonowskiego [oprócz tego jeszcze czasem tzw. potencjał logarytmiczny]. Wzysano przez Lagrange, Gauss, nazwa wprowadzona przez Greena.

Gauss

Clausius, Dirichlet, p. 82 $2m^2$ ~~Wien~~ - Korn

(Euler, Riemann, Morant-Jacobst, Maxwell, Lang, Hückel, ...)

5
Zastanowienie:

w grawitacji $f = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$

w elektrycyzmie (elektrostatyce) hipoteza Coulomba $f = \frac{m_1 m_2}{r^2}$

Tutaj jednak ta różnica że brakuje przyciągania, oraz odpychania, stronami do siebie m.
Na tę hipotezę udało się wybudować całą elektrostatykę

Podobnie hipoteza przyciągania potrafiła do wyjaśnienia zjawisk magnetycznych
ale tutaj nastąpiła jeszcze ta komplikacja, że musimy rozróżnić, że chodzi o siły
z jednego końca + z drugiego równowagi. Ale Wagntho to jednak dał się
objąć tymże sił Newtonowskich t.j. tymże potęgą. Ale jeszcze nie było tuż.

Helmholtz namyślił podzielić hydrodynamikę na h. ruchów niewrotliwych (potęgach)
i wrotliwych. Zauważył że w pierwszym wypadku potęgach przydać się może
równanie $\frac{\partial \xi}{\partial t} + \dots = 0$ na które napotkamy wst. w tymże pot. ^{czyli w tymże pot. w tymże pot.} i wst.

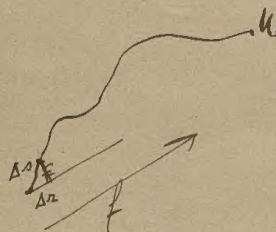
tego do przeprowadzenia ścisłej analogii między tą hydro a elektrostatyką.

Wiemy, że to wydawało, czy może jakiś szczególny związek? Ale podobnie
później o składowe, przewodzenie ciał. etc.

Nowe porównania miałyby być tego
wektorów i quaternionów dopiero wyświecić pokazały że ta analogia, w której którejś
w różnych zjawiskach fizyki te same prawa Newtonowskie $\frac{1}{r^2}$ i to same tymże pot.
zestawiać można, polega na ogólnych właściwościach funkcji przestrzennych.

~~w tymże~~ Pokazują się że będzie taka funkcja t.j. jeżeli będzie wielkość ^{składowa} ~~składowa~~
w przestrzeni n.p. siła, albo prąd etc. może się rozciągać w 2 uził (tak samo

Praca w polu = \sum iloczynów siły działającej w kierunku druzi i ^{dlugosci druzi} ~~przebiegu~~



$$= \sum \overbrace{F \cos \alpha}^{\text{praca na element}} \Delta s = \int (X dx + Y dy + Z dz) = - \left(\frac{\partial U}{\partial x} dx + \dots \right) = -$$

$$= \sum F \Delta z = \dots (U_2 - U_1)$$

$$= \int - \frac{\partial U}{\partial s} ds = -(U_2 - U_1) \quad \text{wzr. jeżeli punkty 1 i 2 są ustalane}$$

to one nie zależy od kształtu druzi między nimi, przysmagi zawsze tę samą wartość gdy punkt dotenia się o to same położenie (juz o tyle dowolne że $f(x, y, z)$)
z tego nowo definiuje funkcję potencjalną:

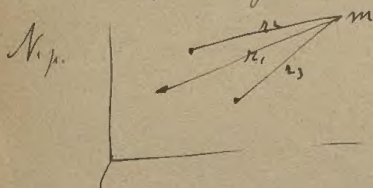
Jeżeli punkt porzuci do nieskończoności: $P = U_1 - U_\infty$

~~Odległość~~ jeżeli jedna wartość U przyjęta to już zawsze w całym punkcie

przysmagiemy wzr. $U_\infty = 0$ wzr. $P = U_1$ t.j.

funkcja pot. = praca wykonana przez siłę od p. jeżeli ^{masa m_1} ~~punkt~~ oddał się z niego do nieskończoności na jakiejś linii druzi

Jaka korzyść. typowy? Sprawa jeżeli wzięć mas



$$X = \frac{m m_1}{r_1^2} \frac{x - x_1}{r_1} + \frac{m m_2}{r_2^2} \frac{x - x_2}{r_2} + \dots = - \sum \frac{m m_n (x - x_n)}{r_n^3}$$

$$Y = \frac{m m_1}{r_1^2} \frac{y - y_1}{r_1} + \dots$$

$$Z = \dots$$

$$X = - \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{m m_1}{r_1} \right) - \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{m m_2}{r_2} \right) - \dots = - \frac{\partial}{\partial x} \left[\frac{m m_1}{r_1} + \frac{m m_2}{r_2} + \dots \right]$$

$$= - \frac{\partial}{\partial x} [U_1 + U_2 + \dots]$$

Jużli masy rozdzielone w kierunku wartości i kierunku

$$U = k \int \frac{G \cdot dS}{r^2}$$

$$G = \rho \cdot \delta$$

$$U_1 = \frac{4\pi k \rho}{3} \left(\frac{A^3 - a^3}{A} \right) \frac{1}{2}$$

$$r = A: U_1 = U_2$$

$$U_2 = \frac{4\pi k \rho}{3} \frac{A^3 - a^3}{2} + 2\pi k \rho (A^2 - r^2)$$

$$r = a: U_2 = U_3$$

$$U_3 = 2\pi k \rho (A^2 - a^2)$$

$$\frac{\partial U_1}{\partial r} = -\frac{4\pi k \rho}{3} \frac{A^3 - a^3}{r^2}$$

$$\frac{4\pi k \rho}{3} \frac{A^3 - a^3}{A^2} =$$

$$\frac{\partial U_2}{\partial r} = k \rho \left(\frac{4}{3} r - \frac{4}{3} \frac{a^3}{r^2} \right)$$

$$\frac{\partial U_3}{\partial r} = 0$$

Stąd k w dany sposób stał się 1

przyjmując że jednostka mas w odpowiednim czasie dobrane

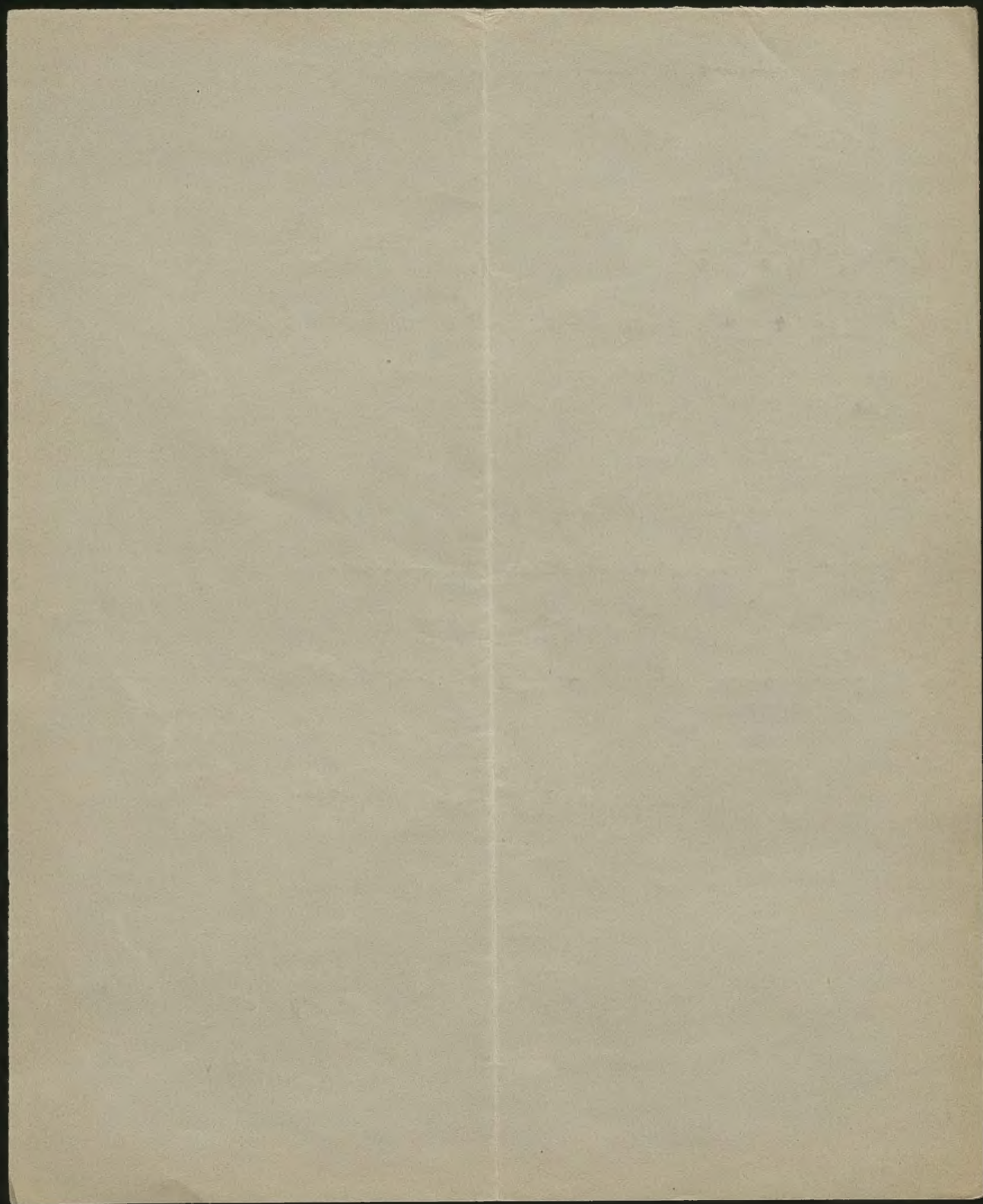
Skp. w elektrotechnice: system jednostek

w granicy innej systemu csi, że ten ułamek tej stałej zostanie, wynosi

$$k = 0.0000000648$$

gdyby się stało stała k=1

stała by zamiast tej przyjęła jako jednostkę 15.430kg



wgł. $\underline{X} = - \frac{\partial U}{\partial x}$ $U = \sum U_{i+-}$

funkcja pot. powstaje dodaje się do stałych wypadkową

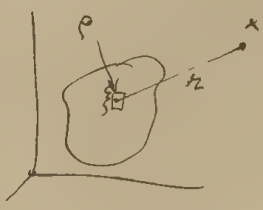
stosownie: $\underline{Y} = - \frac{\partial U}{\partial y}$ itd.

To staje się niezgodnie z sensem jeżeli od wielu punktów

Idziemy na to że mamy izolator, w którego wnętrzu znajdują się elektryczne ładunki
n.p. ~~powierzchni~~ ^{wokół} łosot [jak je maie tam wybrany to imma kręty], albo mamy

grawitacyjne $\rho = \rho_1 \text{ str}$

$m_1, m_2, \dots = \rho \Delta v$



wgł. siła powstająca:

$\underline{X} = \sum \frac{m \rho \Delta v}{r^2} \frac{x - \xi}{r}$

$X = m \int \frac{\rho (x - \xi)}{r^3} dv = \int \rho (x - \xi) d\xi d\eta d\zeta$

ρ nie zmienia się wzdłuż osi

$Y = m \int \frac{\rho (y - \eta)}{r^3} dv$

ewent. powojny ułtota $\underline{X} = - \frac{\partial U}{\partial x}$

$Z =$

$U = \sum U_{i+-} = m \int \frac{\rho dv}{r}$

wgł. tutaj mamy przedstawienie jak to jedne kowale, że wytworzy nam jedną
całkowicie podnos gdy tam znajdujemy przewodzący 3-ciekowem
i to do tego wpy komplikowane, a chęć n.p. wychove ite o ring kowale

F truchdy tam staję $\# 42$, podnos gdy tutaj $F = v$ dowolny kowale $= - \frac{\partial U}{\partial s}$

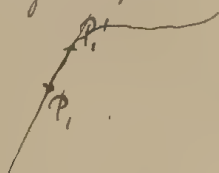
$\frac{\partial U}{\partial s} = \left(\frac{\partial U}{\partial x} \frac{dx}{ds} + \frac{\partial U}{\partial y} \frac{dy}{ds} + \frac{\partial U}{\partial z} \frac{dz}{ds} \right) = f \cos \alpha \text{ itd. } = f \cos \epsilon$
i tego tokin wyplyne z proc $P = - \int \frac{\partial U}{\partial s} ds = U_1 - U_2$ ^{nie} _{to byłoby całka mowiająca n.p. $F = - \frac{\partial U}{\partial s} + 0$}

wgł. jeżeli to sam całkiem jak przedtem że funkcja $U_{\infty} = 0$ to funkcja pot.
= proc

6

albo co to sens = prace stac wyznacze sily musza wykonac aby opuszczac si oporowi sily F , przesuwac punkt m z odleglosci do 1.

To moze bedzie stosowne takie wzglednie jako pierwotna definicja funkcji potencjalnej do z niej wynika piazna definicja, pomiesci



Chodzi o sily i kolumny
Pomiesci druze do dolna, ~~zadanie~~ obliczmy prace na karotem

$$P, P', \text{ wtedy prace } P' = F' \Delta s$$

$$\text{zatem } F \Delta s = \frac{\text{Praca}_1 - \text{Praca}_2}{\Delta s} = U_1 - (U_2 + \Delta U)$$

$$F = - \frac{\Delta U}{\Delta s} = - \frac{dU}{ds}$$

W elektrozestawie zwykle napotyka sie na ten przypadek ze masy musza wzrosnac w przestrzeni tylko na powierzchni. Jaki ϵ = glosni porownadlowo to wtedy

$$m_n = \epsilon \cdot \frac{dU}{ds} \quad \text{czyli} \quad U = \int \frac{\epsilon \cdot dU}{ds} \quad \left| \text{Odst. od wyznaczonego masy w sily potencjalnej} \right.$$

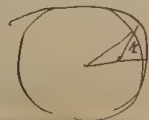
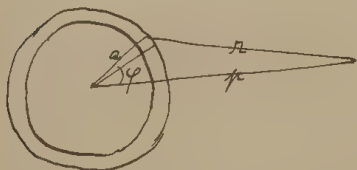
Gdyby punkt m przemieszczal to dla $r=0$ $\epsilon = \infty$ i $U = \infty$

Jaki jednak w przestrzeni to $dr = r^2 d\Omega$

$$\frac{dr}{r^2} = d\Omega \quad \text{wzrost masy jest} \propto$$

$$\text{a } V = \int \frac{dr}{r^2} = -\frac{1}{r} + \text{const}$$

Masa rozlana w rozstnie kulisty miedzy ciemnymi



$$\begin{aligned} U &= m \int \frac{2\pi a^2 \sin^2 \varphi d\varphi}{r} \cdot \frac{1}{\rho} = m \rho \cdot 2\pi a^2 \int \frac{\sin^2 \varphi d\varphi}{\sqrt{a^2 + \rho^2 - 2a\rho \cos \varphi}} \\ &= m \rho a^2 \int \frac{-2a\rho \sin \varphi d\varphi}{r^2 - a^2} = m \rho a^2 \int \frac{2\sqrt{a^2 + \rho^2 - 2a\rho \cos \varphi}}{r^2 - a^2} \\ &= \frac{2m a^2 \rho}{r} [(a+\rho) - (a-\rho)] \text{ ext.} = \frac{4a^2 m \rho}{r} \\ &= \frac{2m a^2 \rho}{r} [(a+\rho) - (a-\rho)] \text{ int.} = 4\pi m a^2 \rho \end{aligned}$$

Wszystkie $4\pi a^2 \rho = \text{całkowita masa} = M$
 $= 4\pi a^2 \rho a$

$$U_{\text{ext}} = \frac{Mm}{r}$$

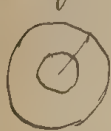
$U_{\text{int}} = \frac{Mm}{a}$ więc dla punktu zewnętrznego tak jak gdyby cała masa

skoncentrowana w środku, więc siła $F = -\frac{Mm}{r^2}$

dla punktu zewnętrznego $F=0$, ponieważ potencjał $U=0$ stały
 [spełniony przypadek z równowagi prawa ^{elektryczności} ~~kondukcji~~ ~~prądu~~ nie wynika z tego iż

na zewnętrznym punkcie]

z tego otrzymamy się bezpośrednie wyrażenie dla kuli ~~stały~~ ^{potencjał} potencjału



$$U_{\text{int}} = \int \frac{4\pi m \rho^2 r}{r} da = \frac{4\pi m \rho^2}{3} \frac{a^3}{r} = \frac{Mm}{r}$$

co naturalnie bezpośrednio z poprzedniego rezultatu wynika

To jest uzasadnienie tego że w astronomii etc. można uważać słońce jako pochodzący ze środka planety etc. [Dokładniej to nie jest wcale poprawne w rzeczywistości słońce jest odpowiednio i to też prowadzi Herschel i Newton] tak samo w elektryczności: doświadczenia Coulomba z kulami potwierdzają, aby ~~to~~ sprawdzić $\frac{m m'}{r^2}$
 To ostatnie także nie całkiem ściśle bo tutaj ρ byłoby równe jako jednorodne
 wyrażenie podwójne w tych doświadczeniach elektryczność rozchodzi się nierówno-
 miernie, o czym później.



$$U_{\text{int}} = m \int_a^A 4\pi a \rho da = m 4\pi \rho \frac{A^2 - a^2}{2} = m \cdot 2\pi \rho (A^2 - a^2)$$

$F=0$

nie da się wyrazić przez masę

Jeżeli teraz punkt leży w odległości r od O w ^{centralnej} kulisty ~~potencjału~~:

$$U = \left[\frac{4\pi\rho}{3} \frac{r^3 - a^3}{r} + 2\pi\rho(A^2 - r^2) \right] m$$

$$= m\pi\rho \left[2A^2 - \frac{2}{3}r^2 - \frac{4}{3}\frac{a^3}{r} \right]$$

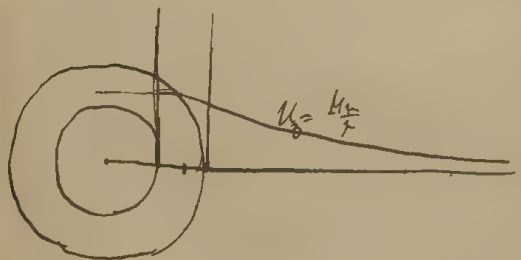
$$\frac{\partial U}{\partial r} = -\frac{\partial U}{\partial r} = m\pi\rho \left[\frac{4}{3}r - \frac{4}{3}\frac{a^3}{r^2} \right]$$

gdyż $a=0$ lub po prostu

Wyglądać może dziwnie, myślenie o ^{druga} zmianie

$$= m \cdot \frac{4}{3} \pi \rho \frac{r^3}{r^2}$$

Przebieg jesto przedstawiamy robie graficznie:



$$U_1 \Big|_{r=A} = \frac{4\pi\rho}{3} \frac{A^3 - a^3}{A} = \frac{Mm}{A} = U_1 \Big|_{r=A}$$

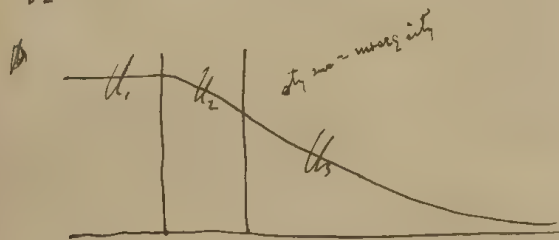
$$U_2 \Big|_{r=a} = 2\pi\rho(A^2 - a^2) = U_2$$

$$\frac{\partial U_2}{\partial r} = -\frac{Mm}{r^2}$$

$$\frac{\partial U_1}{\partial r} = m\pi\rho \left[-\frac{4}{3}r + \frac{4}{3}\frac{a^3}{r^2} \right]$$

$$r=A: = m\pi\rho \frac{4}{3} \frac{a^3 - A^3}{A^2} = \frac{\partial U_1}{\partial r}$$

$$r=a: m\pi\rho[0] = 0 = \frac{\partial U_1}{\partial r}$$



widz U jest funkcją wykładniczą i

$\frac{\partial U}{\partial r}$ tożsaki

Też rezultat jesto, jeżeli masa skoncentrowana na powierzchni, to wtedy gradient energii $U \rightarrow 0$ więc wyrażenie U będzie wykładniczą funkcją, ale $\frac{\partial U}{\partial r}$ nie wykładniczą



Wygląda to tak, jakbyś nieporównała z odpowiednią formułą

$$U_{ex} = m \cdot \frac{4\pi^2 \rho}{r}$$

$$U_{int} = m \cdot 4\pi \rho$$

$$r = a, U_e = U_i$$

$$\text{ale } \frac{\partial U_e}{\partial r} = -m \cdot 4\pi \rho$$

$$\text{tym samym } \frac{\partial U_i}{\partial r} = 0$$

Jest to szczególny przypadek bardziej ogólnego równania $\frac{\partial U_e}{\partial r} \neq \frac{\partial U_i}{\partial r} = -4\pi \rho$

które później poznamy

Jest to jedno wyrażenie bardziej ogólnie: $\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial z^2}$

$$U_{ex} = \frac{M}{r} = \frac{1}{r}$$

$$\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} = -\frac{1}{r^3} \cdot \frac{x-a}{r}$$

$$\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} = -\frac{1}{r^3} \cdot \frac{x-a}{r} = -\frac{1}{r^3} \left\{ \begin{array}{l} \frac{3}{r^3} \cdot \frac{(x-a)^2}{r^2} - \frac{1}{r^3} \end{array} \right\} \quad \Sigma = 0 \quad [\text{Równanie Laplace'a}]$$

$$\frac{\partial^2 U}{\partial y^2} = -\frac{1}{r^3} \cdot \frac{(y-b)^2}{r^2} = -\frac{1}{r^3} \left\{ \begin{array}{l} \frac{3}{r^3} \cdot \frac{(y-b)^2}{r^2} - \frac{1}{r^3} \end{array} \right\} \quad \text{Jest to naturalnie } U_3$$

$$\frac{\partial^2 U}{\partial z^2} = -\frac{1}{r^3} \cdot \frac{(z-c)^2}{r^2} = -\frac{1}{r^3} \left\{ \begin{array}{l} \frac{3}{r^3} \cdot \frac{(z-c)^2}{r^2} - \frac{1}{r^3} \end{array} \right\}$$

$$\text{A jak } U_2 = U_2 = 2\pi \rho \left[2a^2 - \frac{2}{3}(x^2 + y^2 + z^2) - \frac{4}{3} \frac{a^3}{r} \right] \quad \text{stała } a^2 = 0$$

$$\frac{\partial U_2}{\partial x} = 2\pi \rho \left[-\frac{4}{3}x + \frac{4}{3} \frac{a^3}{r^2} \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{1}{r} \right) \right]$$

$$\frac{\partial^2 U_2}{\partial x^2} = 2\pi \rho \left[-\frac{4}{3} + \frac{4}{3} a^3 \frac{\partial^2}{\partial x^2} \left(\frac{1}{r} \right) \right]$$

$$\Sigma = -4\pi \rho + \frac{4}{3} a^3 \left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2} \right) \left(\frac{1}{r} \right) = -4\pi \rho \quad [\text{Równanie Poissona}]$$

Oczywiście to samo równanie Laplace'a w nim jest zawarte jako szczególny przypadek; tym razem tylko dwudzielny typ dla kuli, ale obcowymiarowy, oraz jest to ogólny rezultat że $\nabla^2 U = -4\pi \rho$

Do ~~rysowania~~ ~~rysowania~~ co do mas, które ~~nie~~ \propto $\frac{1}{r^2}$.

$$U = \sum \rho \frac{\Delta v}{r} = \int \frac{\rho \, d\vec{r} \, d\vec{r} \, d\vec{r}}{\alpha \sqrt{(x-x_0)^2 + (y-y_0)^2 + (z-z_0)^2}}$$

$$\frac{U' - U}{\Delta x} = \int \rho \, d\vec{r} \, d\vec{r} \, d\vec{r} \left[\frac{1}{r'} - \frac{1}{r} \right]$$

$$\frac{\partial U}{\partial x} = \int \rho \, dv \frac{x(x_0)}{r^3}$$

$$\frac{\partial U}{\partial x} = \int \rho \, dv \frac{\partial (x/r)}{\partial x} \quad \left. \begin{array}{l} \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{x}{r} \right) = \frac{1}{r} - \frac{x^2}{r^3} \\ \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{x}{r} \right) = -\frac{xy}{r^3} \\ \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{x}{r} \right) = -\frac{xz}{r^3} \end{array} \right\}$$

Gdy punkt leży w masie samej tej typ nie wolno wyjąć, bo nie tylko nie takiej granic, i to są rzeczy które dają miłe wielkie porównania

Jeszcze prawo co do wzmiankowanego już rachunku całkowego:

Rozważmy dwa przypadki: summa szeregu w granicach albo jako parametr jest zmienną

$$\frac{d}{dt} \int_a^b f(x, t) \, dx = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta t} \left(\int_a^{a+\Delta t} f(x, t) \, dx - \int_a^b f(x, t) \, dx + \int_b^{b+\Delta t} f(x, t) \, dx \right) = \frac{f(a, t) \Delta t}{\Delta t} - f(b, t) + \frac{f(b, t) \Delta t}{\Delta t} = f(a, t) - f(b, t)$$

$$\frac{d}{dt} \int_a^b f(x, t) \, dx = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta t} \left(\int_a^b f(x, t+\Delta t) \, dx - \int_a^b f(x, t) \, dx \right) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \int_a^b \frac{f(x, t+\Delta t) - f(x, t)}{\Delta t} \, dx = \int_a^b \frac{\partial f(x, t)}{\partial t} \, dx$$

tożsamość nie jest dowolną
jeżeli $f(x, t)$ nie jest ciągłą

niezmiennie jeżeli stoją ∞

Jeżeli U do potęg i w nich samemu to:

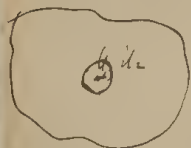
$$U = \int \frac{dv}{r} \quad \text{zderza się z } \infty \text{ dla } r \rightarrow 0 \text{ ale } dv = r^2 dr d\omega \quad U = \int r^2 dr d\omega$$

$$\text{czy wolno } \frac{d}{dr} \text{ dla } \frac{1}{r} \text{ etc. ?} \quad \int \frac{dv}{r^2} = \int dr d\omega \quad \text{tożsamość jest ciągła więc wolno}$$

$$\text{ale nie wolno } \frac{d}{dr} \frac{1}{r^2} \text{ etc. bo } \int \frac{dv}{r^3} = \dots \quad \frac{d}{dr} \left(\frac{1}{r^2} \right) = -\frac{2}{r^3} \quad \int r^2 dr d\omega \left[\frac{3(x-a)^2}{2r^5} - \frac{1}{r^3} \right] \quad \text{bo } = \infty - \infty$$

nie ma modyfikacji
nie wolno do zmian
nie wolno do zmian

ale možna časna oddaja! kudy tok naly ^{na obito} ~~opredeljen~~ pristi ego za smotano
moje bje v njej zavredbang



$$D^L u = D^L u_1 + D^L u_2$$

40

11
- 470

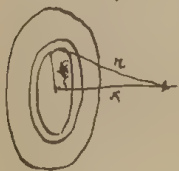
Wielkość powierzchni ogólna wynosi.

A jindā dān jōkai bēdī fustūgā 11 —

Justi viz Adam to some more indian withed was p

Tercz w do drugiego ~~frontu~~ ^{rodzaju} masy, ~~podkre~~ ^{podkre} rozdzielony na powierzchni:

Tę argumentację nie możemy więc odnieść do naszego tekstu, gdyż powinna pochodzić z innego źródła.



$$U = \int_0^A \frac{2\pi b \xi \, d\xi}{\sqrt{\xi^2 + x^2}} = 2\pi b \sqrt{\xi^2 + x^2} \Big|_0^A = 2\pi b [\sqrt{A^2 + x^2} - x]$$

~~fish-like A-a (anterior) passage, to 1/2 206~~

For x $\frac{\partial U}{\partial x} = 2\alpha b \left[\frac{x}{\sqrt{A^2 + x^2}} - 1 \right] \Big|_{x=0} = -2\alpha b$

Wzrosty są takie same odłaził na lewy stroni był taki $\left(\frac{24}{x}\right)' = -\frac{24}{x^2}$

ponieważ jednak krawędzie x pozostają ten sam, to musimy napisać: $-\frac{\partial k'}{\partial x} = -1.66$

$$\frac{\partial \mathcal{H}}{\partial x} - \frac{\partial \mathcal{H}'}{\partial x} = -\gamma n b = \frac{\partial \mathcal{H}}{\partial n} + \frac{\partial \mathcal{H}'}{\partial n'}$$



Johni moine yuze tek maly kuzik i 6 ter ekonomichesk

q x více tak škola by, i ~~na~~ ^u ~~am~~ ^{am} ~~am~~ ^{am} $\frac{\partial L}{\partial x} = C$

оно расф. - вполне комму. & преем:

$$\frac{\partial \eta}{\partial n} - \frac{\partial \eta'}{\partial n} = -4.06$$

12. Wierzenie Gauss



$$F = \frac{m}{r^2}$$

$$\int \frac{m}{r^2} df = \int \frac{m}{r^2} r^2 d\omega = \int m \sin \theta d\theta d\phi = 4\pi m$$

niezależnie od r

Tak samo dla gęstości powierzchni



$$\int F_n df = \int \frac{m}{r^2} \cos \theta df = \int \frac{m}{r^2} df = \int \frac{m}{r^2} df = 4\pi m$$

$$df' : df'' = r^2 : r^2$$

Linie siły: równie wiele przechodzi przez każdy jej punkt -- porównanie

Jedni drugi mas:

Porównanie F' i F'' dla F' i F'' -- :
i kątów między powierzchniami

~~Wyprowadzenie~~ Wyprowadzenie z równań: $F' = F''$ z $F' = F''$



$$4\pi m_1 = \int F' df$$

$$4\pi m_2 = \int F'' df$$

$$4\pi m = \int F_n df$$

$$\int m df = \int \int \int \rho d\tau$$

$$v = \frac{1}{\rho}$$

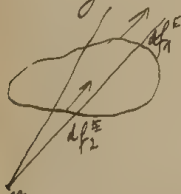
$$\int \frac{\partial v}{\partial n} df = \int \int \int \frac{\partial v}{\partial n} d\tau = 4\pi m$$

$$4\pi m = - \int \frac{\partial v}{\partial n} df$$

$$= - \int \int \frac{\partial v}{\partial n} d\tau$$



Jedni je drugi punkt znajduje się wewnątrz:



$$F_1 \cos \theta_1 df_1 = F_2 \cos \theta_2 df_2$$

a jedni je drugi nie wewnątrz to $F_1 \cos \theta_1 df_1 = -F_2 \cos \theta_2 df_2$

$$\int F df = 0$$

$$\int \frac{\partial v}{\partial n} df = 0$$

Tak samo dla siłki i linii mas

inje wójle

$$\int \frac{\partial v}{\partial n} df = -4\pi m$$

$$\iiint G \frac{\partial^2 H}{\partial x^2} dx dy dz$$

Indukční Green's (přímý!)

Prostředím jednorozměrné úseky

G, H funkce argu

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(G \frac{\partial H}{\partial x} \right) = G \frac{\partial^2 H}{\partial x^2} + \frac{\partial G}{\partial x} \frac{\partial H}{\partial x}$$

$$\iiint G \frac{\partial^2 H}{\partial x^2} dx dy dz = \iint \left[G \frac{\partial H}{\partial x} \right]_{df \text{ (max)}} dy dz - \iiint \frac{\partial G}{\partial x} \frac{\partial H}{\partial x} dx dy dz$$

$$\iiint G \nabla^2 H dx dy dz = \iint \left[G \left(\frac{\partial H}{\partial x} \cos \alpha + \frac{\partial H}{\partial y} \cos \beta + \frac{\partial H}{\partial z} \cos \gamma \right) \right] df - \iiint \dots$$

$$= \iint G \frac{\partial H}{\partial n} df - \iiint \dots$$

$$\iiint G \nabla^2 H dx dy dz = \iint G \frac{\partial H}{\partial n} df - \iiint \left[\frac{\partial G}{\partial x} \frac{\partial H}{\partial x} + \frac{\partial G}{\partial y} \frac{\partial H}{\partial y} + \dots \right] dx dy dz$$

N.p. $G=1$ $H=V$

$$\iiint \nabla^2 V dx dy dz = \iint \frac{\partial V}{\partial n} df = \oint -\sum 4\pi m$$



$$\iint \frac{\partial V}{\partial n} df = \left[\frac{\partial V}{\partial x} + \frac{\partial V}{\partial y} \right] f + \dots = -4\pi \rho \cdot 6$$

element povrchu: stěny pravoúhelníku
mls. úseky



$$dy dz dX + dx dz dY + dx dy dZ = + 4\pi \rho dx dy dz$$

$$\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial z^2} = -4\pi \rho$$

Wzł dane są masy i pewnym układzie, 2 stojących obrotach dlinny orbii V
Wskazni tej funkcji geometrycznej prezentacji. Pole elektryczne statyczne przedstawia

$$V(x, y, z) = \text{wartość potencjału w punkcie (chwilowy)} \\ \text{potencjału}$$



Wzrost siły w jakim kierunku $\vec{E} = -\frac{\nabla V}{\epsilon_0}$

Zatem stała się stała $= 0$

sie skończyła w kierunku normalnym
jeżeli powierzchnia jest stała, to punkt
stała się stała na niej nie będzie się poruszała
Normalna jest normalną kierunkiem pola

V najwyżej się zmienia
Zatem tam gdzie jest ona bliżej siebie, gdzie jest
nieporównywalnie
Przyjmujemy że $\vec{E} = -\frac{\nabla V}{\epsilon_0}$ w kierunku punktu

Zmiana potencjału ma znaczenie dla linii V

Przebiegi mogą być tylko takie jakie V ma tę samą wartość, jeżeli to jest potencjał stały.

Wzrost stały system linii równopowierzchniowych, równowaga może być taka
ciągła do skrajności potencjału siły: ~~potencjał~~ potencjał siły w jakim kierunku
ilości bliżej siebie przechodzących przez jednostkę powierzchni prostopadłej do tych punktów
Wzrost stały jest jedyną masą: potencjał siły się zmieniało w stosunku

jeżeli wyobrazić sobie pewną stałą
długość potencjału do siły: stała długość
potencjału do siły to można wyrazić w stałej
opisze że długość stała potencjału wyrażeni
jednostką i potencjału stała, potencjału stała



jeżeli wyobrazić sobie (4πm) długość
to potencjał nie jednostkę powierzchni

$$\text{normalny} \quad \frac{4\pi m}{4\pi m^2} = \frac{m}{r^2}$$

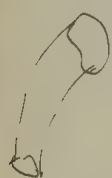
$$\text{a podwyższyć} \quad \frac{m}{r^2} \cos \theta$$

to jest to samo i w ogólnym przypadku, wynika z tego że stała stała i stała stała

Główna.

Wzrost stały normalny do V; nie może się przekształcić opisać w punktach gdzie siła jest zero.
Nie może być w sobie samą stałą

Jeżeli punkt przez który przechodzi linia siły opiera się na małej powierzchni to 10 15
 postępie istotnie siły (ma siły) (Kontrola, take of force).



Łatwiejże na nie to. Gauss:
 tam gdzie nie ma masy

$$q F_n + q' F'_n = 0$$

$$\cancel{F_n} : \cancel{F'_n} = q F_n = q' F'_n$$

jeżeli kontury mas
 nie są nam po w cięciu
 my, nieformalnie mówiąc

siły mas
 nie są nam po w cięciu
 siły mas



zatem obęz ich jest masy siły, tam gdzie nie ma masy one są zero

Jeżeli więc przez jeden przekrój q wyrażamy F_n linii siły to natężenie w jej
 części przekroju tego otoku będzie dane przez iloraz pól q i q' i $q' = \frac{F_n}{F'_n} \cdot \frac{q}{q'} = \frac{F_n}{F'_n} \cdot \frac{q}{q'}$

zatem możemy stworzyć to jako słuchając. I tak samo wgląd w otok.

Jeżeli tych linii przechodzących przez jej część q będzie q' przekroju siły, przed siłą
 $= \int F_n df$

~~Jeżeli trójkąt Gaussa~~

Jeżeli jednak w środku są rowno jej masy

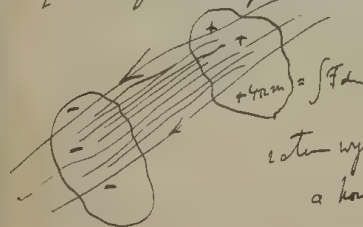
to $q F_n = q' F'_n$ - więc siły z jednej strony sąsiadują z drugiej

nie z drugiej strony sąsiadują. ~~Jeżeli~~ Jedna ilość ich będzie ~~masa~~ masa tam punktów krzywe.

(głównie w tym celu)

W ogóle między liniami siły nie mogą być rozmieszczone to masy. prace nie byłyby

Względnym wychodem z mas i krzywe są w masach (albo w masach)



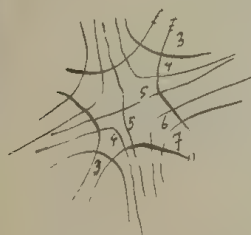
zatem wychodem z mas do dotychczas
 a krzywe są w jej wnętrzu

to tego musi wynikać że potencjał nie może mieć większej wartości niż ta jaka się ma
 do jądła max. to z pewnej strony wyznacza F_n dodatni albo ujemny



$$\int F_n d\varphi = 4\pi m$$

Może jednak występować minimum. w pewnych punktach albo liniach t.j. w jednym
 kierunku max. w innym min.



do study i jednego kierunku + i drugiego -

linie siły odpowiadają.



tożyminięty warunki!
 że w punktach 0
 wypadałoby z tego
 że $6 = \frac{4\pi}{3} \frac{m}{\mu_0} \frac{1}{\mu_0}$

Właściwie n.p. potencjał = ^{stała} na pewnej powierzchni zamykającej to w całej
 przestrzeni (być może ~~stała~~) jądła w środku nie są równe jakiejś masie

Tak samo jądła na powierzchni zamykającej wyznaczonej masą = 0. to także w całej
 zamykanej przestrzeni = 0.

Jądła dano ~~na powierzchni~~ powierzchni powierzchni i $\frac{\partial V}{\partial n}$ w wszystkich punktach to
 Z każdego punktu przestrzeni (punkt) możemy nie mieć być w równowadze statycznej
~~do tego~~ Równowaga statyczna ich w okolicy kuli masy. wtedy $F_n < 0$

$$\text{właściwie } \frac{\partial U}{\partial z} > 0$$

Wynosząc mamy $\left(\frac{\partial U}{\partial x} \frac{\partial y}{\partial x} + \frac{\partial U}{\partial z} \right) = 0 = \frac{\partial U}{\partial z} d\varphi$ wtedy jądła $\frac{\partial U}{\partial z}$ w pewnych miejscach
 > 0 to musi i inne być < 0

o którejś dowolnej jej części nie mamy

(~~nie było mas i się wzięło wzdłuż linii i równowagi~~)

jeżeli elektryczność może być w równowadze statycznej w punkcie
 a to samo może nastąpić na równowadze statycznej w jakimś punkcie

właściwie równowaga
 obrotowa
 aby mieć statyczną równowagę
 wprowadzić n.p. aby osiągnąć albo
 osiągnąć równowagę

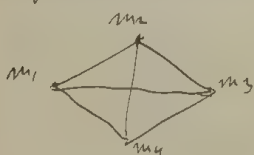
Jeżeli dotychczas było rozumieć, że masa o potencjale w jednym punkcie = potencjał!
 ma masę 1 tam się znajdzie.

Jeżeli tam była masa m to siła $= -m \frac{\partial U}{\partial s}$

a ~~potencjał~~ ^{potencjał} ~~potencjał~~ $= -mU$ Znamy że masa m jest wyznaczona

masa m oddala się w ∞ ; jeżeli ~~masa~~ ^{dotychczas} m, m_1, m_2, m_3, m_4

~~potencjał~~ $= -mU$



Jakie mogą one być: $W =$

punkt m_1 oddala się w ∞ : $\frac{m_1 m_2}{r_{12}} + \frac{m_1 m_3}{r_{13}} + \frac{m_1 m_4}{r_{14}}$

$m_2 \rightarrow \infty$: $\frac{m_2 m_3}{r_{23}} + \frac{m_2 m_4}{r_{24}}$

$m_3 \rightarrow \infty$: $\frac{m_3 m_4}{r_{34}}$

} kombinacje
 i potęg

Z tego powyższego wyrażenia $m_1 U_1 + m_2 U_2 + m_3 U_3 + m_4 U_4 =$

$= \frac{m_1 m_2}{r_{12}} + \frac{m_1 m_3}{r_{13}} + \frac{m_1 m_4}{r_{14}} + \frac{m_2 m_1}{r_{12}} + \frac{m_2 m_4}{r_{24}} + \frac{m_2 m_3}{r_{23}} + \frac{m_3 m_1}{r_{13}} + \frac{m_3 m_2}{r_{23}} + \frac{m_3 m_4}{r_{34}}$

} kombinacje i potęg

$= 2W$

+ ...

Zatem siła całkowita = Energia potencjalna $= \frac{1}{2} \sum m U$
 wyrażenie

Jeżeli zatem mamy rozłożone w przestrzeni atomy: $W = \frac{1}{2} \int \rho U d\tau + \frac{1}{2} \int \rho U d\tau$

$W = -\frac{1}{2} \frac{1}{4\pi} \int U \nabla^2 U d\tau = -\frac{1}{2} \int U \frac{\partial U}{\partial r} d\tau + \frac{1}{2} \int \left[\left(\frac{\partial U}{\partial x} \right)^2 + \left(\frac{\partial U}{\partial y} \right)^2 + \left(\frac{\partial U}{\partial z} \right)^2 \right] d\tau$

$W = \frac{1}{8\pi} \int F U d\tau + \frac{1}{8\pi} \int \dots$ Jeżeli zatem na powierzchni potencjału U albo $\frac{\partial U}{\partial r} = 0$ i jeżeli
 wówczas $\rho = 0$ to potencjał musi być stały
 (w nieskończoności $\rho = 0$)

17
Urywnienie:



$$\lim_{z \rightarrow \infty} U z = \int \rho dz$$

ponieważ $U = \int \frac{\rho dz}{R + (z-R)}$

$$\lim_{R \rightarrow \infty} U z = \lim_{R \rightarrow \infty} \left[\frac{R}{R + (z-R)} \right] \int \rho dz$$

$$= \lim_{R \rightarrow \infty} \frac{R}{1 + \frac{z-R}{R}} \int \rho dz = \int \rho dz = M$$

~~Jeżeli mamy dany w ośrodku jednorodnym, w którym gęstość jest stała, to mamy~~
~~Wtedy mamy dane $\frac{\partial U}{\partial z}$ w pewnym punkcie, co oznacza, że mamy daną wartość U w tym punkcie.~~
 Czyżby musieliśmy zadecydować o wartości $U = \int \rho dz$? Nie musimy, wystarczy, że mamy daną wartość U w pewnym punkcie, to jest wartość U w tym punkcie, to jest wartość U w tym punkcie, to jest wartość U w tym punkcie.

$$\nabla^2 \phi = -4\pi\rho$$

w pewnym obszarze (p20)

$$\nabla^2 \phi = -4\pi\rho$$

w pewnym obszarze (p20)

wspomnieliśmy o warunku brzeżnym

i na pierwszym poziomie musi być dane U albo $\frac{\partial U}{\partial n}$
 jest to warunek brzeżny, bo jeżeli mamy istniejącą funkcję U , to musimy mieć
 ten sam warunek, to jest warunek:

$$\nabla(\phi - \phi_1) = 0 \quad \frac{\partial(\phi - \phi_1)}{\partial n} + \frac{\partial(\phi - \phi_1)}{\partial n} = 0$$

i na pierwszym poziomie $\phi - \phi_1 = 0$ albo $\frac{\partial(\phi - \phi_1)}{\partial n} = 0$

zatem $(\phi - \phi_1) = 0$ wtedy, to samo poleżenie. — $U - U_1 = 0$ wtedy, to samo poleżenie.

Zatem jeżeli mamy istniejącą funkcję U , to jest to samo poleżenie.

Dlatego są warunki brzeżne p i b a na poziomie U w jednym miejscu a $\frac{\partial U}{\partial n}$ w innym.

Albo tutaj U same to jest warunek, jeżeli $\frac{\partial U}{\partial n}$ same to jest warunek, to jest warunek.

Albo że w każdym wypadku warunek jest warunek, to jest warunek, to jest warunek.

Zatem wyznac $\nabla^2 U = 0$

czyli na powierzchni konduktorów:

$$\frac{\partial U}{\partial n} + \frac{\partial U}{\partial n'} = -4\pi\sigma$$

Zatem rozkład U całkiem maowy jest: dane σ i dane wartości U na pewnej powierzchni.

Wtedy to jest
całkowicie jednoznaczne
dla U i σ na powierzchni
całkowicie jednoznaczne dla
danej wartości U na powierzchni

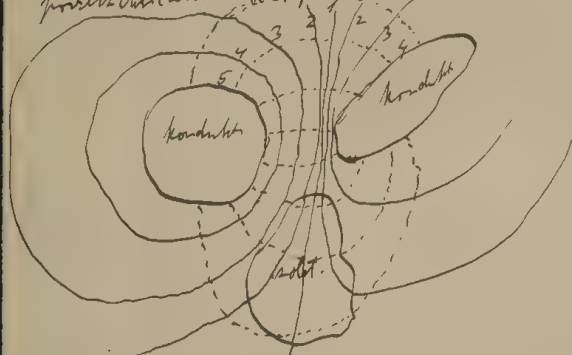
$$U = \frac{1}{4\pi} \int \frac{\sigma d\Omega}{r} + \frac{1}{4\pi} \int \frac{\sigma' d\Omega'}{r'}$$

N.p. pola jest

Zatem pole elektrost. będzie miało to najpełniej charakteru:

względnie $\rho=0$, tylko na powierzchniach konduktorów może być σ więc linie siły wypłyną z powierzchni konduktorów; koniec się nie wie (albo $\sigma=\infty$). Ponieważ sytuacja powinna być $\sigma=0$, zatem powierzchnie kondukt.

powierzchniami ~~elektrycznymi~~ posłużymy.



zobaczmy również, że taki izolator może być
tylko o tyle o ile ich stała dielektryczności > 1
ale tym razem nie musimy się tylko powstrzymać
zatem izolator nie potrzebuje być nieskończonym.

Właściwie każdy konduktor musi mieć w sobie taki sam potencjał
jżeli dwa konduktory są do siebie tak połączone, że wywołują się.

Na dowolny potencjał można jako przewodzący podłączyć. To jest z naszego układu.

Potencjał ziemi nazywamy 0, ~~ale~~ on jest konduktorem, ~~przewodnikiem~~ nie dołączym do uziemienia

wszystkie ciała które są połączone z ziemią mają $U=0$

$$\frac{\partial U}{\partial n} = \frac{600 \cdot 1}{100 \cdot 100} = 0.02$$

$$\sigma = \frac{0.02}{4\pi} = -0.0016$$

zarovno imamo potnišeti o prevodnosti
 to znamo: priprava je z naš potnišcem ≈ 0 a tunc prevodnik zallirni ut gnis et stru
 dan silij elektricitet. vytravuje

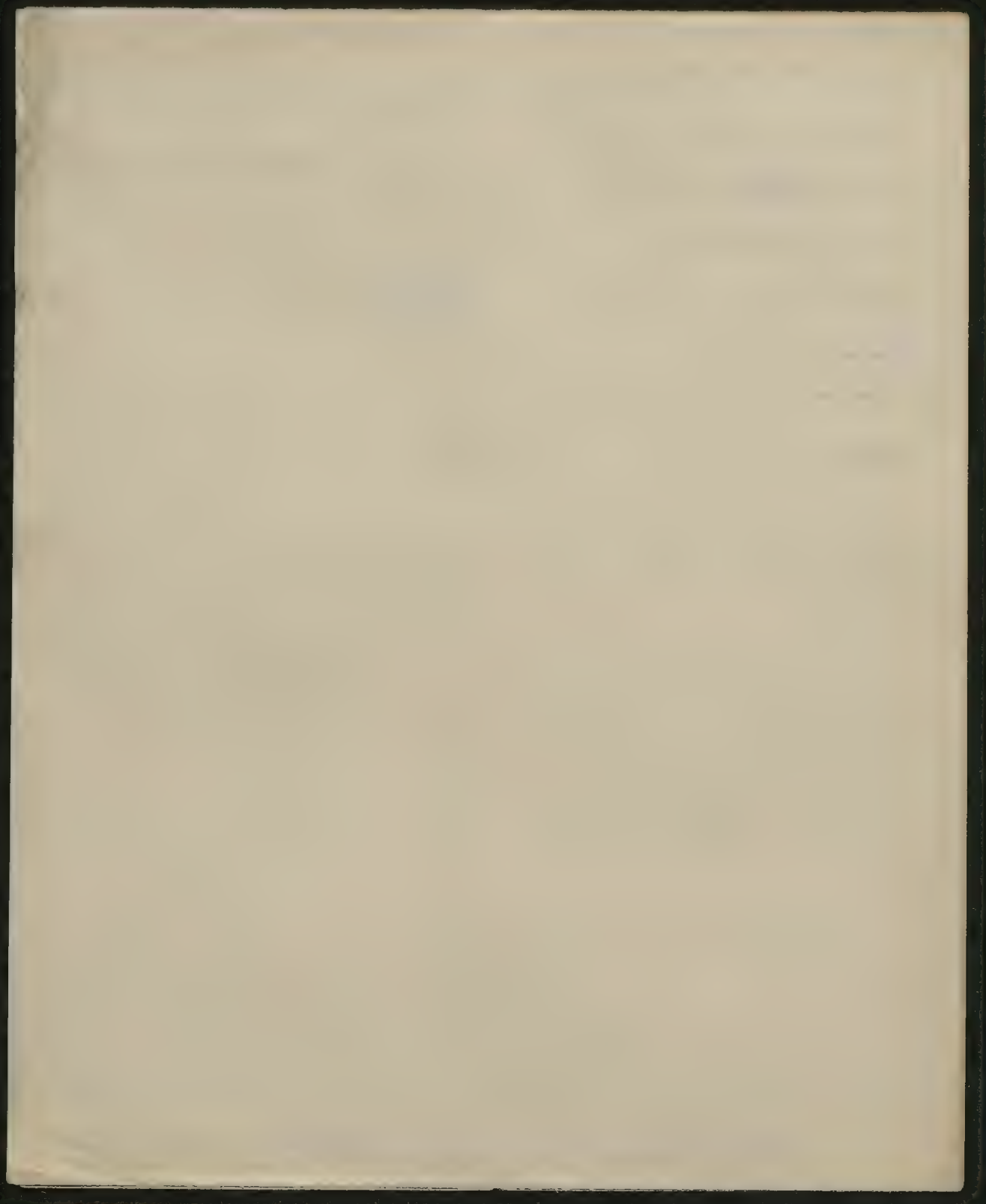
Za dnu: znači robitat elektricitet i silij prevodnosti.

Primer Verteilung Problem. Kaj se jima tunc?

Alto tuc vda udobnost dany jedinke, jeli zije na nje vodnik, jeli potniš L o nje
 vytravny jeli silij zvuk?

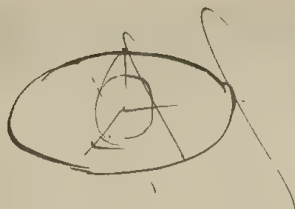
Is ~~z~~ odredbene tyko, ila jednog implem
 ila potniš U \approx $\frac{1}{2} \frac{L}{R}$

[Primer gnis itarano tucny razondufny]



$$\frac{x^2}{a^2+1} + \frac{y^2+z^2}{b^2+1} = 1$$

15



~~derivation~~

$$\ln 2 \pi \rho \frac{c \omega}{A^3}$$

$$\frac{x^2}{a^2} (1 - \frac{1}{a^2}) + \frac{y^2}{b^2} (1 - \lambda) = 1$$

$$\frac{c^2}{A^2} (1 - \frac{1}{A^2}) + (\frac{a}{A})^2 \frac{y^2}{b^2} = 1$$

$$= 2\pi \frac{c \omega}{A^2}$$

$$\frac{d \omega}{\sqrt{c^2 - 2c^2 \omega + (c^2 - a^2) \omega^2 + a^2}}$$

$$V_a = \pi \rho \int_{-\infty}^{\infty} \left(1 - \frac{x^2}{a^2+1} - \frac{y^2+z^2}{b^2+1} \right) \frac{ds}{\sqrt{(1+\frac{4}{a^2})(1+\frac{4}{b^2})}}$$

$$\lambda = \frac{1}{2} (1 + \frac{1}{a^2})$$

$$\frac{1}{2} (1 + \frac{1}{a^2})$$

$$= \pi \rho \int_{-\infty}^{\infty} 1 - \frac{x^2}{a^2+1} - \frac{y^2+z^2}{b^2+1}$$

$$\int_0^{\infty} \frac{x}{a^2+1} \frac{ds}{D}$$

$$a^2 = b^2 (1 + \frac{1}{a^2})$$

$$X = \int_0^{\infty} \frac{x}{(a^2+1)^{3/2}} (b^2+1) ds = \int_0^{\infty} \frac{x ds}{(b^2+1+1)^{3/2} (b^2+1)}$$

$$Y = \frac{1}{(b^2+1)^{3/2}} \frac{ds}{(b^2+1)^2}$$

$$= \frac{1}{(b^2+1)^{3/2}} + \frac{1}{(b^2+1)^{3/2}}$$

$$\int \frac{ds}{(1+\frac{4}{b^2}) \sqrt{1+\frac{4}{a^2}}} = \frac{1}{2} \frac{1}{1+\frac{4}{b^2}} + \frac{1}{2} \frac{1}{1+\frac{4}{a^2}}$$

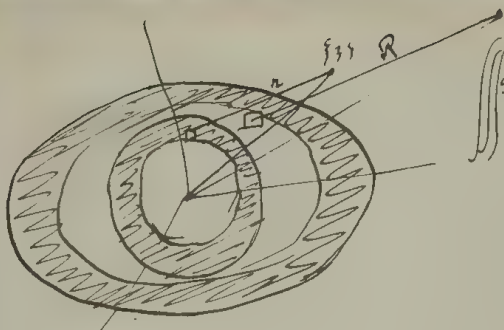
$$\frac{\sqrt{1+\frac{4}{a^2}}}{1+\frac{4}{b^2}} + \frac{1}{\sqrt{1+\frac{4}{a^2}} (1+\frac{4}{b^2})}$$

$$1 + \frac{4}{a^2} + 1 + \frac{4}{b^2}$$

$$a = b \int \frac{x ds}{(a^2+1)^{3/2}} = \frac{1}{2} \frac{1}{(a^2+1)^{3/2}} \int \frac{1}{a^2}$$

$$\frac{1}{(b^2+1)^2 \sqrt{b^2+1+a^2}} \frac{1}{(b^2+1)^{3/2}} \sqrt{1+\frac{a^2}{b^2}} = \frac{1}{b^3} \left(\frac{2}{3} - \frac{1}{5} \frac{a^2}{b^2} \right) = \frac{1}{b^3} \frac{2}{3} \left(1 - \frac{a^2}{b^2} \right)$$

$$\frac{x^2}{(b^2+1) \sqrt{b^2+1+a^2}} = \frac{x^2}{(b^2+1)^{3/2}} \left[1 - \frac{1}{2} \frac{a^2}{b^2} \right] = \frac{1}{b^3} \left(\frac{2}{3} - \frac{1}{5} \frac{a^2}{b^2} \right) \left(1 - \frac{a^2}{b^2} \right)$$



$$\iint \frac{abc}{A^3} \frac{dx dy dz}{\sqrt{\left[\left(\frac{b}{a} - x\right)\frac{a}{A}\right]^2 + \left[\left(\frac{c}{b} - y\right)\frac{b}{A}\right]^2 + \left[\left(\frac{a}{c} - z\right)\frac{c}{A}\right]^2}}$$

$$= \iint abc \frac{dx dy dz}{\sqrt{\left[a\left(\frac{b}{a} - x\right)\right]^2 + \left[b\left(\frac{c}{b} - y\right)\right]^2 + \left[c\left(\frac{a}{c} - z\right)\right]^2}}$$

$$X = \frac{a}{A}$$

$$Y =$$

$$Z =$$

$$= \iint abc \frac{dx dy dz}{\sqrt{(AX - ax)^2 + (BY - by)^2 + (CZ - cz)^2}}$$

(Pot. symmetry is present in perpendicular)

$r =$



$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$$

$$z^2 = \frac{1}{\frac{c^2}{a^2} + \frac{c^2}{b^2}} = \frac{1}{\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2}} = \frac{a^2 b^2}{a^2 + b^2}$$

$$= \frac{a^2}{1 + \frac{a^2}{b^2} \sin^2 \varphi}$$

$$= a^2 (1 + \sin^2 \varphi)$$

$$\int_{\varphi=0}^{2\pi} \int_{\theta=0}^{\pi} \frac{a^2 \sin^2 \varphi \sin \theta \, d\varphi \, d\theta \, dz}{\sqrt{(x - a \sin \varphi \cos \theta)^2 + (y - a \sin \varphi \sin \theta)^2 + (a \cos \varphi \sin \theta)^2}}$$

$$a^2 \int_{\varphi=0}^{2\pi} \int_{\theta=0}^{\pi} \frac{\sin^2 \varphi \cos \theta \, d\varphi \, d\theta}{\sqrt{x^2 - 2ax \cos \varphi \cos \theta + a^2 \cos^2 \varphi \cos^2 \theta + y^2 - 2ay \sin \varphi \sin \theta + a^2 \sin^2 \varphi \sin^2 \theta}}$$

$$= a^2 \int_{\varphi=0}^{2\pi} \int_{\theta=0}^{\pi} \frac{\sin^2 \varphi \cos \theta \, d\varphi \, d\theta}{\sqrt{x^2 - 2ax \cos \varphi \cos \theta + a^2 + y^2 - 2ay \sin \varphi \sin \theta}}$$

$$V_i = n\rho \int_0^\infty \left(1 - \frac{x^2}{a^2 + s} - \frac{y^2}{b^2 + s} - \frac{z^2}{c^2 + s}\right) \frac{ds}{\left(1 + \frac{s}{a^2}\right)\left(1 + \frac{s}{b^2}\right)\left(1 + \frac{s}{c^2}\right)}$$

$$V_a = n\rho \int_{\tilde{\lambda}}^\infty$$

$$\frac{x^2}{a^2 + 1} + \frac{y^2}{b^2 + 1} + \frac{z^2}{c^2 + 1} = 1$$

$$\frac{\partial V_i}{\partial x} = -2n\rho \int_0^\infty \frac{x}{a^2 + s} \frac{ds}{D}$$

$$\frac{\partial V_a}{\partial x} = -2n\rho \int_{\tilde{\lambda}}^\infty \frac{x}{a^2 + s} \frac{ds}{D} - n\rho \left[\frac{1 - \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2}}{D} \right] \frac{\partial \lambda}{\partial x}$$

$$V_i = V_a|_{\lambda=0}$$

$$\frac{\partial V_i}{\partial x} = \frac{\partial V_a}{\partial x} \Big|_{\lambda=0} \quad \left. \vphantom{\frac{\partial V_i}{\partial x}} \right\} \text{ mit } \frac{\partial \lambda}{\partial x}$$

$$\frac{\partial V_i}{\partial x} = -2n\rho \int_0^\infty \frac{ds}{(a^2 + s) D}$$

$$\tilde{V}V = -4n\rho \frac{ds}{D} \left(\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2} \right)$$

$$\frac{\partial}{\partial s} \frac{\partial D}{\partial s} = +\frac{1}{2} \frac{(1 + \frac{s}{a^2})(1 + \frac{s}{b^2}) + (1 + \frac{s}{b^2})(1 + \frac{s}{c^2}) + (1 + \frac{s}{a^2})(1 + \frac{s}{c^2}) + 1}{a^2 \left[(X)(C) \right]^{\frac{3}{2}}}$$

$$\tilde{V}V_i = -4n\rho \int \frac{\partial D}{\partial s} = -4n\rho \frac{1}{D} \int_0^\infty$$

$$+ \frac{1}{2} \frac{D}{D} \left(\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2} \right)$$

$$\frac{\partial V_a}{\partial x} = -2n\rho \int_{\tilde{\lambda}}^\infty \frac{ds}{(a^2 + s) D} + 2n\rho \int_{\tilde{\lambda}}^\infty \frac{x}{(a^2 + s) D} \frac{\partial \lambda}{\partial x}$$

$$\tilde{V}V_a = -2n\rho \int_{\tilde{\lambda}}^\infty \frac{ds}{D} \left(\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2} \right) + 2n\rho \int_{\tilde{\lambda}}^\infty \left[\frac{x}{a^2 + s} \frac{\partial \lambda}{\partial x} + \frac{y}{b^2 + s} \frac{\partial \lambda}{\partial y} + \frac{z}{c^2 + s} \frac{\partial \lambda}{\partial z} \right]$$

= 2

= 0

$$V_a = n\rho \int_0^\infty \left(1 - \frac{x^2}{a^2+s} - \frac{4\epsilon^2}{b^2+s}\right) \frac{ds}{(1+\frac{s}{a^2})\sqrt{1+\frac{s}{a^2}}}$$

$$\frac{\partial V}{\partial x} = -2n\rho \int_0^\infty \frac{x}{a^2+s} \frac{ds}{D} \quad \text{na podobnosti doprostřed} = -2n\rho \int_0^\infty \frac{x}{a^2+s} \frac{ds}{D}$$

$$D = \sqrt{\left(1 + \frac{s}{a^2}\right)\left(1 + \frac{s}{b^2}\right)\left(1 + \frac{s}{c^2}\right)}$$

s ruznou hodnotou ϵ ~~na stejné~~ ^{pro všechny} ~~stejně~~ : $b = c = a(1-\epsilon)$

$$X = -2n\rho x \int_0^\infty \frac{ds}{(a^2+s)^{3/2}} \frac{a^3(1-\epsilon)^2}{[a^2(1-\epsilon)^2+s]} = -2n\rho x^3 \int_0^\infty \frac{ds}{(a^2+s)^{5/2}} \frac{1}{[1 - \frac{2\epsilon a^2}{a^2+s}]} = - \left[\int_0^\infty \frac{ds}{(a^2+s)^{3/2}} + 2\epsilon a^2 \int_0^\infty \frac{ds}{(a^2+s)^{5/2}} \right]$$

$$Y = -2n\rho y \int_0^\infty \frac{ds}{(a^2+s)^{3/2}} \frac{a^3(1-\epsilon)^2}{[a^2(1-\epsilon)^2+s]^2} = -2n\rho y a^3 \int_0^\infty \frac{ds}{(a^2+s)^{5/2}} \frac{1}{[1 - \frac{2\epsilon a^2}{a^2+s}]^2} = - \left[\int_0^\infty \frac{ds}{(a^2+s)^{3/2}} + 4\epsilon a^2 \int_0^\infty \frac{ds}{(a^2+s)^{5/2}} \right]$$

$$\int_0^\infty \frac{ds}{(a^2+s)^{3/2}} = -\frac{2}{3} \left[\frac{1}{(a^2+s)^{1/2}} \right]_0^\infty = -\frac{2}{3a^3} \quad \int_0^\infty \frac{ds}{(a^2+s)^{5/2}} = -\frac{2}{5a^5} \quad \int_0^\infty \frac{ds}{(a^2+s)^{3/2}} = -\frac{2}{a^3}$$

$$X = +2n\rho x \left[\frac{2}{3} + \frac{4\epsilon}{5} \right] = \frac{4n\rho}{3} x \left[1 + \frac{6\epsilon}{5} \right]$$

$$Y = 2n\rho y \left[\frac{2}{3} + \frac{8\epsilon}{5} \right] = \frac{4n\rho}{3} y \left[1 + \frac{12\epsilon}{5} \right]$$

$$V = n\rho \left\{ \int_0^\infty \frac{ds \cdot a^3 (1-\epsilon)^2}{(a^2+s)^{3/2}} \left(1 + \frac{\epsilon}{a^2+s}\right) - \int_0^\infty \frac{x^2 a^3 (1-\epsilon)^2}{(a^2+s)^{5/2}} \left(1 + \frac{\epsilon}{a^2+s}\right) - \int_0^\infty \frac{y^2 a^3 (1-\epsilon)^2}{(a^2+s)^{5/2}} \left(1 + \frac{2\epsilon}{a^2+s}\right) \right\}$$

$$= n\rho a^3 \left\{ 2 + \frac{2\epsilon}{3} - \frac{x^2}{a^2} \left(\frac{2}{3} + \frac{2\epsilon}{5} \right) - \frac{y^2}{a^2} \left(\frac{2}{3} + \frac{4\epsilon}{5} \right) \right\}$$

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{a^2(1-\epsilon)^2} = 1$$

$$x^2 + y^2(1+2\epsilon) = a^2$$

$$g = 9.831 \left(1 - \frac{6.4}{191}\right)$$

$\Omega =$

$$V = -\pi \rho a b c \int_0^\infty \left(\frac{x^2}{a^2+s} + \frac{y^2}{b^2+s} + \frac{z^2}{c^2+s} \right) \frac{ds}{D}$$

$$= -\pi \rho \left(\alpha x^2 + \beta y^2 + \gamma z^2 - \chi \right)$$

$$\alpha = abc \int_0^\infty \frac{ds}{(a^2+s)D} \quad \beta = \quad \gamma = \quad \chi = \int_0^\infty \frac{ds}{D}$$

bořit a křivku stejné do podniku vždy máme být ano!

$$R = V + \frac{\omega^2}{2} (x^2 + y^2) = \text{const}$$

$$\alpha^2 \left[\alpha - \frac{\omega^2}{2\pi\rho} \right] + \gamma^2 \left[\beta - \frac{\omega^2}{2\pi\rho} \right] + 2\gamma = \text{const}$$

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$$

$$\left(\alpha - \frac{\omega^2}{2\pi\rho} \right) a^2 = \left(\beta - \frac{\omega^2}{2\pi\rho} \right) b^2 = \gamma c^2$$

u zemi symetrické body $\left(\alpha - \frac{\omega^2}{2\pi\rho} \right) a^2 = \gamma c^2$

I). jinde $a > c$

~~the~~

$$\alpha a^2 - \gamma c^2 = \frac{\omega^2}{2\pi\rho} a^2$$

$$\int_0^\infty \frac{ds}{D} \left(\frac{a^2}{a^2+s} - \frac{c^2}{c^2+s} \right) = \int_0^\infty \frac{ds}{D} \left(\frac{1}{1+\frac{s}{a^2}} - \frac{1}{1+\frac{s}{c^2}} \right)$$

Aditivita

II $c < a$ nimmalim $c = a(1-\varepsilon)$

$$\frac{1}{3} \left[a^2 \left(1 + \frac{b^2}{s} \right) - c^2 \left(1 + \frac{b^2}{s} \right) \right] = \frac{\omega^2 a^2}{2\pi\rho}$$

$$= a^2 \left[\left(1 + \frac{b^2}{s} \right) - \left(1 + \frac{b^2}{s} \right) \right]$$

$$\frac{4}{5} a^2 \varepsilon - \varepsilon \frac{15 \omega^2}{16 \pi \rho} = 0$$

stimt

$$\begin{aligned} \alpha &= a^2 c \int_0^\infty \frac{ds}{(a^2+s)^2 \sqrt{c^2+s}} = \\ &= a^2 c \int_0^\infty \frac{ds}{(a^2+s)^2 (c^2+s)^{1/2}} = \\ &= a^2 c \int_0^\infty \frac{ds}{(a^2+s)^2 (c^2+s)^{1/2}} \end{aligned}$$

poté poplašit ostatní

$$g_P = \frac{4\pi\rho}{3} c \left[1 + \frac{6z}{5}\right] = \frac{4\pi\rho}{3} a \left[1 - \frac{11z}{5}\right]$$

$$g_A = \frac{4\pi\rho}{3} a \left[1 + \frac{12z}{5}\right] = \frac{4\pi\rho}{3} a \left[1 - \frac{12z}{5}\right]$$

$$g_P - g_A = \frac{4\pi\rho a}{3} \frac{z}{5} = \frac{4\pi\rho a}{3} \frac{\omega^2 a}{4g} = \frac{a^2 \omega^2}{4}$$

$$g_P - g_A = \frac{a\omega^2}{4} + a\omega^2 = \frac{5}{4} a\omega^2 = g z$$

$$\frac{g_P - g_A}{g} = \frac{5}{2} \frac{a\omega^2}{g} - z \quad \left. \vphantom{\frac{g_P - g_A}{g}} \right\} \text{ Clairaut's}$$

$$z = \frac{15}{16} \frac{\omega^2}{\pi\rho} = \frac{5}{4} \frac{\omega^2 a}{g}$$

$$g = \frac{4}{3} \pi \rho a$$

$$\frac{\omega^2 a}{g} = \frac{1}{299}$$

$$z = \frac{1}{231} \text{ fity elms}$$

idnonda

$$\text{u nengvstoki } z \neq \frac{1}{299}$$

the Lamin

$\frac{\omega^2}{\pi\rho}$

2

0

0

0.1007

0.6

0.1868

0.8127

0.2247

0.93

0.1551

0.99

0

1.0

rozryw, cięciwa itp. są poprawnie tworzone i utrzymywane dzięki potęgach niskich porównywalnych punktami

18

Jedną z tych n.p. mamy to pole magnetyczne zity elektromagnetycznej E

to mamy je jedną jedną stroną do U , to drugi (i drugi to jest potęgą $U = E$)

odpowiednie i porównanie
Jedną cięciwa \neq pot. U , to niech na nim znajdziemy się masę $\int \rho \, dV = M$

stąd $\frac{M}{U}$ naszymi pojęciami cięciwa (Capacit), z której one są kształtu jęz.

Gdyby ρ było U składową innych cięciw, toby tokin od nich zależało (jak pole magnetyczne).

N.p. Kula. Słota w niej musi być $\rho = 0$ zatem $U = \text{const} = \frac{q}{a}$

$U_e = \frac{4\pi \rho a^2}{\epsilon}$
 $U_i = +4\pi \rho a^2$
 $\text{Potęga kulki} = V$

$$\frac{\partial U_e}{\partial a} - \frac{\partial U_i}{\partial a} = -4\pi \rho$$

$1 \text{ Volt} = \frac{1}{300} \text{ statV}$
 $1 \text{ Farad} = 9 \cdot 10^{11} \text{ statF}$
 $1 \text{ Coulomb} = 3 \cdot 10^9 \text{ statC}$

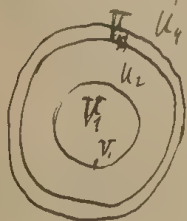
$\frac{Q}{V} = 4\pi \epsilon^2 b$
 $= aV$

$\frac{Q}{V} = a$ pojemności kulki = promień

czy kula jest potęgą, czy promień jest ciałem obrotowym

N.p. w miarę d. k. w. potęgami jednostki = 1 Farad = kula o promieniu $a =$

Kula ośrodek potęgi kulisty



Słota musi być $\rho = 0$ w środku i zewnętrznie

zatem jedna V z powodu symetrii tylko zależało od a zatem

$V_1 = 4\pi \rho_1 b_1 + 4\pi \rho_2 b_2 + 4\pi \rho_3 b_3 = \text{const} = V_1$

$[U_2 = \frac{4\pi \rho_1^2 b_1}{\epsilon} + 4\pi \rho_2 b_2 + 4\pi \rho_3 b_3]$

$U_3 = \frac{4\pi \rho_1^2 b_1}{\epsilon} + \frac{4\pi \rho_2^2 b_2}{\epsilon} + 4\pi \rho_3 b_3 = \text{const} = V_2$

$[U_4 = \frac{4\pi (\rho_1^2 b_1 + \rho_2^2 b_2 + \rho_3^2 b_3)}{\epsilon}]$

Tylko możliwe jeżeli $\rho_1^2 b_1 = -\rho_2^2 b_2$; wtedy $U_3 = V_2 = 4\pi \rho_3 b_3$

Wzrost $\rho_1 = -\rho_2$ równo a promień $b_1 = b_2$

$U_1 = V_1 = V_2 + 4\pi \rho_3 b_3 [\frac{a_1 - a_2}{a_2}]$

Przebieg Δ w obszarze Ω

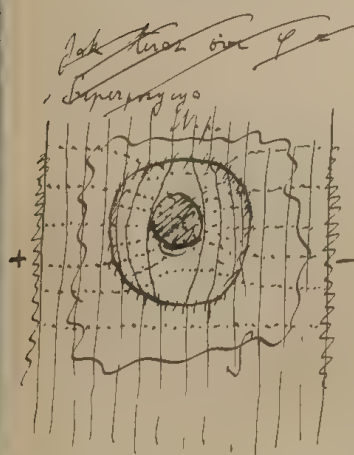
Geometryczne przedstawienie

Jedną z rzeczy, które są ważne w teorii, jest to, że w przestrzeni Ω istnieje pewna funkcja ϕ , która jest określona przez



Jedną z rzeczy, które są ważne w teorii, jest to, że w przestrzeni Ω , to może być dowolna funkcja ϕ inna niż zero.

Ważne jest to, że w przestrzeni Ω istnieje pewna funkcja ϕ , która jest określona przez

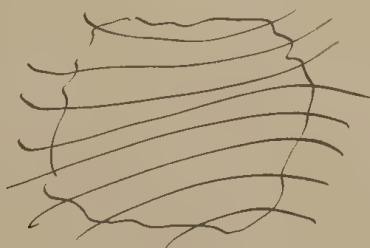


Przez superpozycję tych dwóch pól otrzymujemy —
ale jeśli nie mamy co do czegoś pewności, to
znajdując wtedy jakiegoś punktu, który jest pewny to
jeżeli podajemy pewną n.p. wartości na linii A , wtedy możemy
oznaczone.

Ważne jest to, że w przestrzeni Ω istnieje pewna funkcja ϕ , która jest określona przez

Ważne jest to, że w przestrzeni Ω istnieje pewna funkcja ϕ , która jest określona przez

przebieg



Jedną z rzeczy, które są ważne w teorii, jest to, że w przestrzeni Ω , to może być dowolna funkcja ϕ inna niż zero.

N.p. jeżeli $V_2 = 0$, $\phi_3 = 0$ Potrzeba wyznaczyć:

20

$$V_1 = 4\pi a_1 b_1 \frac{a_2 - a_1}{a_2}$$

$$\phi_1 = 4\pi a_1^2 b_1$$

$$\frac{\phi_1}{V_1} = \frac{a_1 a_2}{a_2 - a_1} = a_1 \cdot \frac{a_2}{a_2 - a_1}$$

wiel. o stałym $\frac{a_2}{a_2 - a_1}$ porównano
pojemności

Jeżeli powierzchnia zewnętrzna izolowana:

$$\phi_2 + \phi_3 = 0 \quad a_2^2 b_2 + a_3^2 b_3 = 0$$

Teraz wyznaczamy ob. środka ϕ_1 , jeżeli tuż przy V_1 , V_2 ?

$$\phi_1 = -\phi_2 = \phi_3$$

$$\text{wiel.} \quad a_1^2 b_1 = -a_2^2 b_2 = a_3^2 b_3$$

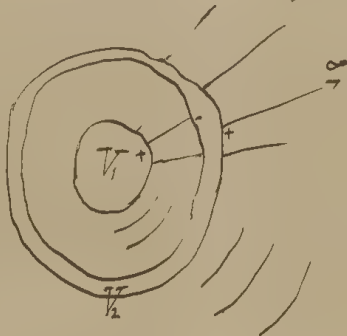
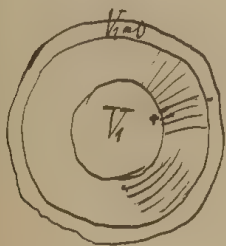
$$V_1 = 4\pi a_1 b_1 \left[1 - \frac{a_1}{a_2} + \frac{a_1}{a_3} \right]$$

pojemności będą szeregowymi.

$$V_2 = 4\pi a_2 b_2 \left(\frac{a_1}{a_3} \right)$$

$$\frac{\phi_1}{V_1} = \frac{a_1}{1 - \frac{a_1}{a_2} + \frac{a_1}{a_3}} = a_1 \cdot \frac{a_2}{5 + \frac{a_2 a_1}{a_3}}$$

zatem, tylko bierzesz pod uwagę



zobacz, jak wychodzi 2 + jak
się bierze 5 - i znów wychodzi 2 + dwa

Twoćniowy prętki: niech. przesuniętyj żył
 jeżeli $a_2 - a_1 = \delta$ naturalnie ϕ stała by się ∞ ok. 6:
 $\ln a_1 = \infty$

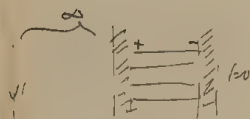
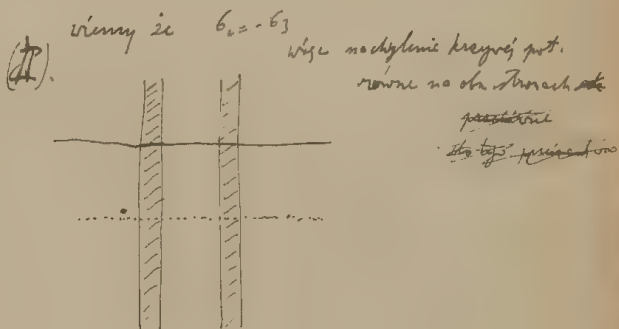
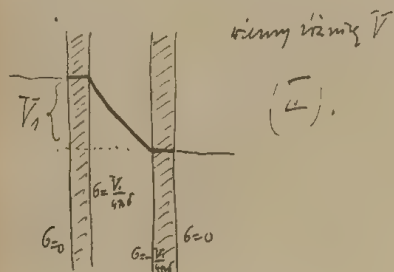
$$D. V_1 = 4\pi \phi \frac{\delta}{1 + \frac{\delta}{a_1}} \\ \phi = \frac{V}{4\pi \delta} \\ = 4\pi \phi \cdot \delta$$

$$V_{200} \quad |$$

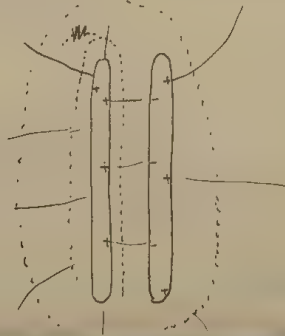
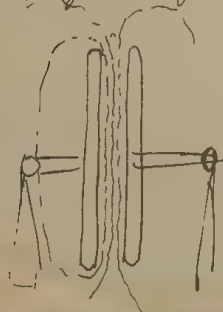
$$II. V_1 = 4\pi a_1 \phi \left[1 - \frac{a_1}{a_1 + \delta} + \frac{a_1}{a_1 + \delta + d} \right] = 4\pi a_1 \phi$$

$$\phi_1 = \frac{V_1}{4\pi a_1} = 0 \text{ ok.}$$

Wypho to bezprzewodnik 2 natury rodami przy wzmiance w asymptotach w których zognany jest



W przybliżeniu jest to uśrednionym w tablicy Franklina; kondensator Kohlrausha



Jaki cel kondensatora?

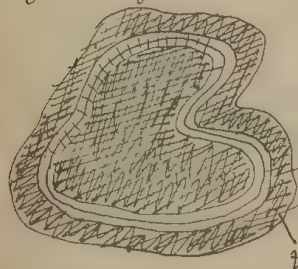
Wzrosty się potencjału V_1 do $Q_1 = C_1 V_1$

potem oddelisz drugie ogniwo przez co C zmniejszy się i zatem potencjał $V_1' = \frac{Q_1}{C_1} = \frac{C_1}{C_2} V_1$

Np. równie naprężenie elektronów w różnych metalach (Volta)



Dzielnikowy kontakt:



$$\begin{aligned} \epsilon &= -\frac{1}{4\pi} \frac{\partial U}{\partial n} \\ &= -\frac{1}{4\pi} \frac{(U_2 - U_1)}{\delta} \\ Q_1 &= \frac{FV}{4\pi\delta} \end{aligned}$$

~~opracowanie do druku opóźnione~~
~~1) zmiana~~
 2) zmiana pola

Is to pytanie zastawiane dla innych twierdzeń:



2 = pow. pow. d. m.

Jeżeli 2 na pot. V_2 to ~~stosunek~~ równoważności $V_2 = 0$

Jeżeli 2 izolowane, a 1 na pot. V_1 prowadzi porównanie

$$\text{to } \iint \frac{\partial U}{\partial n} df = \pm m_{\text{cał}} = Q_1 = -Q_2 = Q_3$$

głównie nie w wyrażeniu
 pot. w m. 2;

Wzrost równie wielki jak do środka, skąd wychodzi, występuje na zewnątrz; jeżeli pot. V_2 to zapytaj się nas

o to. To ~~jeżeli~~ V_2 wtedy jest w jakimś stopniu, zależnym tylko od kształtu podane w tej części,

o pot. i o to, co się dzieje, a nie o wartościach, a V_1 i V_2 wtedy jest niezależne od tego co zewnętrzne.

Jeżeli przez $V_2 = 0$ to ~~jeżeli~~ $V_2 = 0$ do ~~tego~~ $V_2 = 0$ nie zmienia się jeżeli stawać zamiast

$$V_1 \quad V_2 : \quad V_1 - V_2 \quad 0 \quad \text{z tego } Q_1 \text{ jest takie jak wtedy że skutkiem na zewnętrzne } 0 \text{ do}$$

Goldby turn, n.p. given constant mory, a V_{20} :



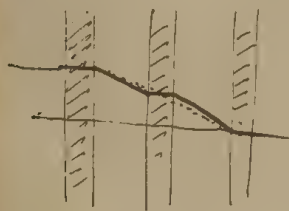
to one as well as other, ready in my reply

As many & smaller system elektr. otomony podrobně
pozorně sled, přes co roztáhl jím omáčení, vzh
misching pt zvonitých vřtáv.

Nieco ochrono, zastano thronona mus poriszchny zambknyte, potysong z ziemy
(toke siatke gste) # jntirar

Jedni z drugij strany vrodka ~~ni na elektr~~ iste potesone z potoke to vyzosto
na vrnjenju potesce viza vrodka ni hodie elektr. (Foraday's Mether)

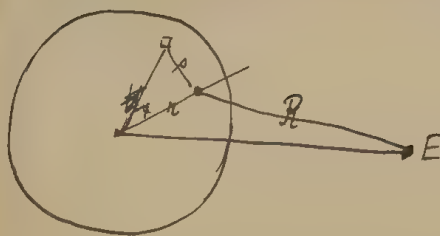
Pravo Newtona jedynie przy bitym to rachunek



žili se ustavi stýže islovanj meden ogniva konduktora to
 pariskoj in zgod potugetu vije in topleje pojemuši.

Dielektrische (Chemie-Monats)





$$V_i = U_i + \frac{E}{R}$$

$$U_i = \int \frac{\rho(\mathbf{r}')}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|} d\mathbf{r}' = \int \frac{dq \cdot b}{s}$$

$$= \int \frac{6 a^2 \sin \varphi d\varphi d\varphi}{\sqrt{a^2 + r^2 - 2ar \cos \varphi}} \quad \text{mag nem } b = f(\varphi, \varphi)!$$

$$= \int \int 6 a r \varphi d\varphi d\varphi \left[1 + \left(\frac{r}{a}\right)^2 - 2\left(\frac{r}{a}\right) \cos \varphi \right]^{-\frac{1}{2}} =$$

$$= a \left[\underbrace{\int \int r \varphi d\varphi d\varphi}_{\varphi_0} + \frac{r}{a} \underbrace{\int \int}_{\varphi_1} + \dots \right]$$

$$U_e = \int \frac{dq \cdot b}{s} = \int \int \frac{6 a^2}{r} r \varphi d\varphi d\varphi \left[1 + \left(\frac{r}{a}\right)^2 - 2\left(\frac{r}{a}\right) \cos \varphi \right]^{-\frac{1}{2}} =$$

$$= \frac{6 a^2}{r} \left[\int \int r \varphi d\varphi d\varphi + \frac{r}{a} \int \int \dots \right] = \frac{a^2}{r} \left[\varphi_0 + \frac{r}{a} \varphi_1 + \dots \right]$$

$$\frac{E}{R} = \frac{E}{\sqrt{r^2 + a^2 - 2ar \cos \theta}} = \frac{E}{r} \left[1 + \left(\frac{r}{a}\right)^2 - \dots \right]^{-\frac{1}{2}} = \frac{E}{r} \left[1 + \frac{r}{a} P_1 + \frac{r^2}{a^2} P_2 + \dots \right]$$

$$a \left[\varphi_0 + \frac{r}{a} \varphi_1 + \frac{r^2}{a^2} \varphi_2 + \dots \right] + \frac{E}{r} \left[1 + \frac{r}{a} P_1 + \frac{r^2}{a^2} P_2 + \dots \right] = \text{const} = V$$

$$\varphi_0 + \frac{r}{a} \varphi_1 + \frac{r^2}{a^2} \varphi_2 + \dots = \dots$$

$$a \varphi_0 + \frac{E}{r} = V$$

$$\varphi_1 + \frac{E P_1}{r^2} = 0$$

$$\frac{\varphi_2}{a} + \frac{E P_2}{r^3} = 0 \text{ etc.}$$

$$U_i = \sum b R = V - \frac{E}{R}$$

$$U_e = \frac{R^2}{a} \varphi_0 + \frac{R^3}{a^2} \varphi_1 + \dots = \frac{a}{R} V - \left[\frac{a}{R} \frac{E}{r} + \frac{a^3}{R^2} \frac{E P_1}{r^2} + \frac{a^5}{R^3} \frac{E P_2}{r^3} + \dots \right]$$

$$\Delta e = \frac{E}{2} \frac{V}{r} - \frac{E_0}{r\rho} \left[1 + \frac{a^2}{r\rho} P_1 + \frac{a^4}{r\rho} P_2 + \dots \right] = \frac{aV}{2} - \frac{E_0}{r\rho} \left[\sqrt{1 + 2\frac{a^2}{r\rho} \cos\theta + \frac{a^4}{r^2\rho^2}} \right]^{\frac{1}{2}}$$

$$= \frac{aV}{2} - \frac{E_0}{r\rho} \left[\sqrt{r^2\rho^2 + a^4 + 2a^2 r\rho \cos\theta} \right]^{\frac{1}{2}} + \frac{E}{2} \left[r^2 + \rho^2 + 2r\rho \cos\theta \right]^{\frac{1}{2}}$$

$$\frac{\partial \mathcal{U}_e}{\partial r} = -\frac{aV}{r^2} + \frac{E_0 (r\rho^2 + a^2 r\rho \cos\theta)}{\left[r^2\rho^2 + a^4 + 2a^2 r\rho \cos\theta \right]^{\frac{3}{2}}} \Big|_{r=a} = -\frac{V}{a} + \frac{E a^2 \rho (\rho + a \cos\theta)}{\left[a^2\rho^2 + a^4 + 2a^3 \rho \cos\theta \right]^{\frac{3}{2}}}$$

$$= -\frac{E (a + \rho \cos\theta)}{\left[a^2\rho^2 + 2a^3 \rho \cos\theta \right]^{\frac{3}{2}}}$$

$$= -\frac{V}{a} + \frac{E \rho}{a} \left(\frac{\rho + a \cos\theta}{\sqrt{(\quad)}} \right) = -\frac{V}{a} + \frac{E (\rho^2 - a^2)}{\sqrt{(\quad)}^3}$$

$$= \frac{1}{a} \left[-V + \frac{E (\rho^2 - a^2)}{R_a^3} \right]$$

Ny. jidzi: $V=0$:

$$b = -\frac{E (\rho^2 - a^2)}{4a R_a^3} \cdot \frac{1}{R_a^3}$$

colkasta masa?

$$2\pi \int_0^\pi b \sin\theta d\theta = -\frac{a}{2} \frac{E (\rho^2 - a^2)}{R_a^3} \frac{2\pi d\theta}{\sqrt{(\quad)}} = -\frac{a E (\rho^2 - a^2)}{2a\rho} \left[\frac{1}{\sqrt{(\quad)}} \right]_0^\pi$$

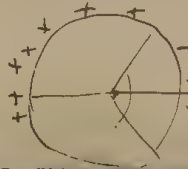
$$= + \frac{E (\rho^2 - a^2)}{2\rho} \left[\frac{1}{a+\rho} - \frac{1}{\rho-a} \right] = -\frac{E a}{\rho}$$

$$= \frac{E}{2\rho} (\rho - a - (a + \rho)) = -\frac{E a}{\rho}$$

$$U_i = \frac{qQ}{a} =$$

Jidzi zaton kola byta izobrazang to rouni wale +, robnomierni wzdrzongj (vibry) jazyk.

$$\text{zaton study } b = \frac{E}{4a R_a^3} \left[\frac{1}{\rho} - \frac{(\rho^2 - a^2)}{R_a^3} \right]$$



Ny. jidzi: $\rho = 2a$
to $b=0$ dla $\theta = 60^\circ$

указано
Результаты 2 persons

9.3

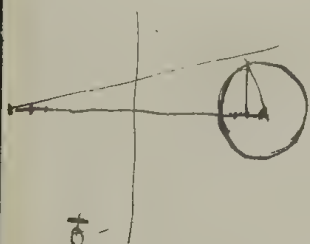
на первом уровне



$V_i = D \rho \int_0^{\infty} r^2$

$\frac{x^2}{a^2 + \epsilon a^2 + \epsilon^2} = \frac{x^2}{a^2 + \epsilon a^2 + \epsilon^2} = \left(\frac{x}{a}\right)^2$

~~100%~~



$W = \frac{1}{2} \Sigma m h$

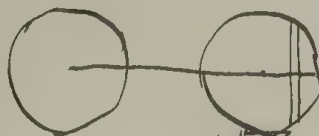
$U = \frac{Q}{a} -$

$W = \frac{E a^3}{4 \epsilon^4}$

$\int_0^a \frac{r dr}{\sqrt{a^2 - r^2}} = \frac{r dr}{\sqrt{a^2 - r^2}}$

Диск в центре!

$W = \frac{1}{2} \int \frac{2 \pi r^2 dr}{\sqrt{a^2 - r^2}} = \frac{1}{2} \int \frac{2 \pi r^2 dr}{\sqrt{a^2 - r^2}}$

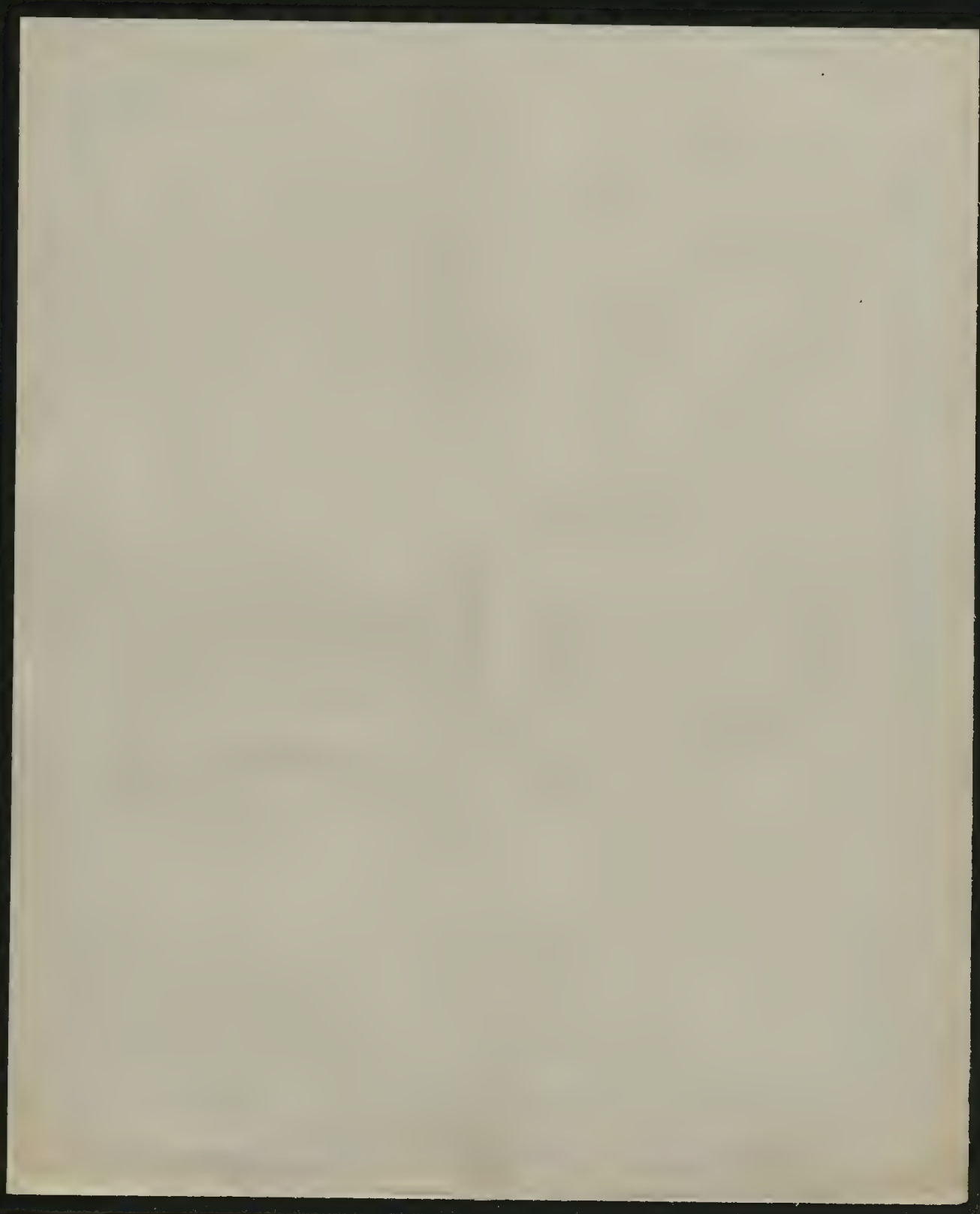


$\int_0^a \frac{2 \pi r^2 dy dx}{\sqrt{(a+x)^2 + y^2}} = \left. \sqrt{(a+x)^2 + y^2} \right|_{y=0}^{\sqrt{a^2 - x^2}} = \sqrt{a^2 + 2ax} - (a+x)$

$= \sqrt{2a} [\sqrt{a+x} - (a+x)]$

$\sqrt{2a} \left(\frac{2}{3} \sqrt{a+x}^3 - ax - \frac{x^2}{2} \right) + \frac{5}{2} r$

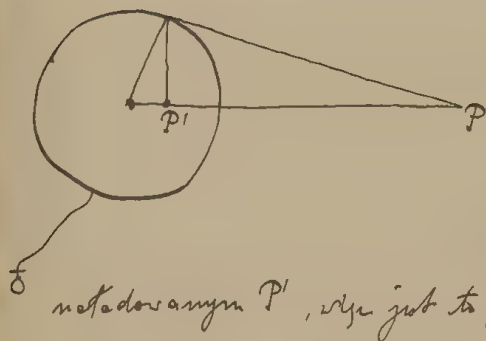
$\sqrt{2a} \left(\frac{2}{3} \sqrt{2a}^3 - 2a^2 - \frac{a^2}{2} \right) = \frac{8}{3} a^2 - \frac{a^2}{2} = \frac{13}{6} a^2$



$$N_e = \frac{E}{[r^2 + r^2 - 2pr \cos \theta]^{\frac{1}{2}}} - \frac{E_a}{[r^2 + a^2 + 2a^2 r \cos \theta]^{\frac{1}{2}}}$$

$$= \frac{E_a}{r} \frac{1}{\sqrt{r^2 + \left(\frac{a^2}{r}\right)^2 - 2\frac{a^2}{r} \cos \theta}}$$

to increase potential many sources is possible oddlonger $\propto \frac{a^2}{r}$



zatem potencjał zewnętrzny będzie taki sam
jak gdyby źródło istniało w dwa punkty E i P

$i = \frac{E_a}{r}$ i P' ; każdy ma swoje zastępcze punkty

metadawany P' , więc jest to „obraz” punktu P .

$P_0 = 1$

$P_1 = \cos \theta$

$P_2 = \frac{3}{2} (\cos^2 \theta - \frac{1}{2})$

$P_4 = \frac{5}{2} (\cos^2 \theta - \frac{3}{5} \cos^4 \theta)$

$P_5 =$

głównie przedstawiamy wielkość potencjału

$$\frac{E}{r_1} - \frac{E_a}{r_2} = \cos \theta$$

$\frac{1}{2}$

$$P_n(x) = \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdots (2n-1)}{n!} \left[x^n - \frac{n(n-1)}{2(2n-1)} x^{n-2} + \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{2 \cdot 4 (2n-1)(2n-3)} x^{n-4} - \cdots \right]$$

$$(1+x^2-2x \cos \theta)^{-\frac{1}{2}} = 1 - \frac{1}{2} x^2 + x \cos \theta$$

$$+ \frac{3}{8} (x^4 - 4x^3 \cos \theta + 4x^2 \cos^2 \theta)$$

$$- \frac{5}{16} (\dots - 8x^2 \cos^2 \theta)$$

$$= 1 + x \cos \theta + x^2 \left(\frac{3}{2} \cos^2 \theta - \frac{1}{2} \right) + x^3 \left(-\frac{5}{2} \cos^3 \theta + \frac{3}{2} \cos \theta \right)$$

czy kolo wzrosta, przesun punkt E - zgodnie z ruchem
systemu.

Wzrost masy E a kula



E

$$F = \frac{E^2}{(2\pi)^2}$$

$$F = \frac{E_0}{r} \left[\frac{1}{(r - \frac{a^2}{r})^2} - \frac{1}{r^2} \right] = \frac{E_0}{r} \left(\frac{r^2}{(r^2 - a^2)^2} - \frac{1}{r^2} \right)$$

$$= \frac{E_0}{r} \frac{2r^2 a^2 + a^4}{r^2 (r^2 - a^2)^2} \quad \text{dla uproszczenia:}$$

$$\neq \frac{2E_0 r^2 a^3}{r^7} = \frac{2E_0 a^3}{r^5}$$

$$W = \frac{1}{2} \sum u_k = \frac{1}{2} \frac{E_0}{r} \left(\frac{1}{r - \frac{a^2}{r}} - \frac{1}{r} \right) = \frac{1}{2} \frac{E_0}{r} \left(\frac{r}{r^2 - a^2} - \frac{1}{r} \right) = \frac{1}{2} \frac{E_0}{r} \frac{a^2}{r(r^2 - a^2)} = \frac{1}{2} \frac{E_0 a^3}{r^2 (r^2 - a^2)}$$

$$\neq \frac{E_0 a^3}{2r^4}$$

$$-\frac{dW}{dr} = \frac{2E_0 a^3}{r^5} \quad \text{dla uproszczenia}$$

Optymalizacja



dzielenie potęg

funkcja Greena!

potęgowanie

Wzrost kula z punktem Greena
gdzie a to odległość punktu E od środka

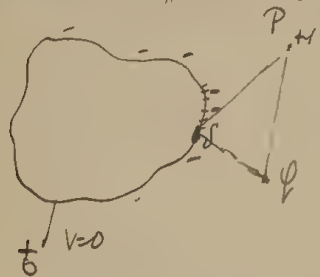
$$F_{1,2} = \frac{a}{r^2}$$

rozważmy punkt: kula, kąt, długość
indukcja kuli, indukcja

Ważne to jest przygotowanie t.z. funkcji Greena

= potrafię użyć el. utworzonej już wcześniej

indukcyjnego punktu?



$$U_i = 0 \quad \text{---} \quad \frac{1}{r_{q,s}} + \int \frac{G \, d\Gamma}{\rho} \quad \text{---} \quad \text{na powierzchni } S$$

$$U_i = \int \frac{G_{q,s}}{r_{q,s}} \, ds$$

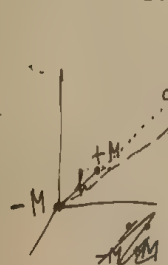
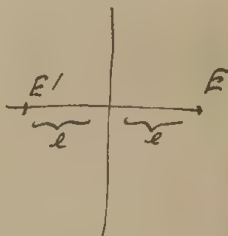
Niechby zupełnie analogicznie jak myślimy o obciążeniu indukcyjnym już istniejącego punktu, takim obciążeniem indukcyjnym punktu utworzonego na otaczającej powierzchni będzie; to jest myślenie w inny sposób

Jedną granicę bierze: $\lim a \rightarrow \infty$:

$$r = a + l$$

$$\lim \frac{-E_0}{r} = -E$$

$$\lim \frac{1}{r} \left(a - \frac{a^2}{r} \right) = \lim \frac{a^2 + al - a^2}{a + l} = l$$



$$U = \frac{1}{r} f(x - h\omega_x, y - h\omega_y, z - h\omega_z) - f(x, y, z)$$

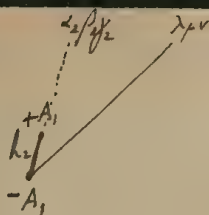
$$= -h \left(\omega_x \frac{\partial f}{\partial x} + \omega_y \frac{\partial f}{\partial y} + \omega_z \frac{\partial f}{\partial z} \right) = -h \frac{\partial f}{\partial h}$$

$$f = \frac{1}{r} \quad \text{---} \quad \text{zatem } h = A_1$$

punkt podległy

$$U = -A_1 \left[\omega_x \frac{\partial f}{\partial x} + \dots \right] = + \frac{A_1}{r^2} (\omega_x \omega_x + \omega_y \omega_y + \omega_z \omega_z)$$

$$= A_1 \frac{\omega \cdot \omega}{r^2}$$



$$U_2 = \frac{1}{2} \left[f_1 \left(x - \frac{h_2 \omega \alpha_2}{2}, \dots \right) - f_1(x, \dots) \right]$$

$$= \frac{1}{2} h_2 \left[\omega \alpha_2 \frac{\partial f_1}{\partial x} + \omega \beta_2 \frac{\partial f_1}{\partial y} \dots \right] = \frac{1}{2} h_2 \frac{\partial f_1}{\partial x} \frac{\partial f_1}{\partial y}$$

$$= \frac{A_1 h_2}{2} \left[\omega \alpha_2 \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\cos \epsilon_1}{r^2} \right) + \omega \beta_2 \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\cos \epsilon_1}{r^2} \right) + \dots \right] =$$

$$= \frac{A_1 h_2}{2} \left[\omega \alpha_2 \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\cos \alpha_1 \cos \lambda + \omega \beta_1 \cos \mu}{r^2} \right) + \dots \right]$$

$$= \frac{A_1 h_2}{2} \left[\omega \alpha_2 \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{x \cos \alpha_1 + y \cos \beta_1 + z \cos \gamma_1}{r^3} \right) + \dots \right]$$

$$= -\frac{A_1 h_2}{2} \left[\frac{\omega \alpha_1 \cos \alpha_2 + \omega \beta_1 \cos \beta_2 + \omega \gamma_1 \cos \gamma_2}{r^3} - \frac{3}{r^3} \frac{x \cos \alpha_1 + y \cos \beta_1 + z \cos \gamma_1}{r} \frac{x \cos \alpha_2 + y \cos \beta_2 + z \cos \gamma_2}{r} \right]$$

$$= -\frac{A_1 h_2}{2 r^3} (\cos \epsilon_{12} - 3 \cos \epsilon_1 \cos \epsilon_2)$$

$$\lim_{h_2 \rightarrow 0} A_1 h_2 = \frac{A_1}{h_2} = \lim_{h_2 \rightarrow 0} A_1 h_2 \quad U_2 = \frac{1}{2} A_1 \frac{3 \cos \epsilon_1 \cos \epsilon_2 - \cos \epsilon_{12}}{r^3}$$

gilt $(x - \frac{h_2}{2} \omega \alpha_2) \dots$ etc. gilt $\lim_{h_2 \rightarrow 0} A_1 h_2 \dots h_2 = 1$

$$\text{folgt: } U_n = (-1)^n \frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n!} \frac{\partial}{\partial x_1} \frac{\partial}{\partial x_2} \dots \frac{\partial}{\partial x_n} \left(\frac{1}{r} \right) \cdot \left| \text{gilt } \lim_{h_2 \rightarrow 0} A_1 h_2 = 1 \right.$$

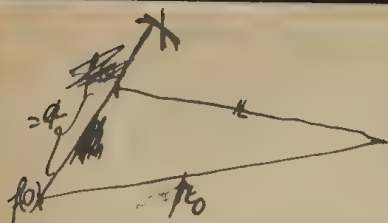
$$U_n = \frac{1}{r^{n+1}}$$

U_n = Funktion harmonisch von n

Es gilt weiterhin an analoge x hiermit $x = \dots$ $\alpha_1 = \alpha_2 = \dots = 0$
 $\beta_1 = \dots = \frac{\pi}{2}$

$$U_n = r^{n+1} \frac{(-1)^n}{n!} \frac{\partial^n \left(\frac{1}{r} \right)}{\partial x_1 \partial x_2 \dots} = r^{n+1} \frac{(-1)^n}{n!} \frac{\partial^n \left(\frac{1}{r} \right)}{\partial x^n} = \frac{1}{n!} \frac{\partial^n (h)}{\partial x^n}$$

$$r = \sqrt{\dots}$$



$$\frac{1}{\sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos \theta}} = \frac{1}{2} = \frac{1}{r} \left[1 + \frac{a^2}{r^2} - \frac{2a}{r} \cos \theta \right]^{-1/2}$$

$$= \frac{1}{r} f_c\left(\frac{a}{r}\right)$$

$$= \frac{1}{r} f_c(x)$$

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{r_0} + \frac{1}{2!} \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{1}{4!} \frac{\partial^4}{\partial x^4} + \dots$$

$$= \frac{1}{r} \left[1 + \frac{a}{r} P_1 + \frac{a^2}{r^2} P_2 + \dots \right]$$

$$= \frac{1}{r} \left[f(0) + 2 f'(0) \frac{a}{2} + \dots \right]$$

$$= \frac{1}{r} \left[1 + \frac{a}{r} \right]$$

$$= \frac{V_n}{r^{n+1}} r^n$$

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{\sqrt{r_0^2 - 2ar_0 \cos \theta + a^2}} = \frac{1}{r_0} + \frac{1}{2!} \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{1}{4!} \frac{\partial^4}{\partial x^4} + \dots = \frac{1}{r_0} \left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} \right)_0$$

$$= \frac{1}{r_0} \left[1 + \frac{a}{r_0} P_1 + \frac{a^2}{r_0^2} P_2 + \dots \right]$$

zatem w tym przypadku $P_n = Y_n$ więc nasze dwójmiejscowe P = symbole
rodzaj ośrodków Y (strefowe, zonal harmonics)

temu Y skier do ośrodkowego rodzaju rozwinąć:

$$\frac{1}{\sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos \theta}} = \frac{1}{2} \left[\cos \theta + \frac{1}{2} \cos 3\theta + \frac{1}{8} \cos 5\theta + \dots \right]$$

W tym celu użyjemy U abyż zadni równania $\nabla^2 U = 0$

Alte takie inne wzorami: $Y_n r^n = U_n r^{2n+1}$

$$\frac{\partial}{\partial x} (U_n r^{2n+1}) = r^{2n+1} \frac{\partial U_n}{\partial x} + (2n+1) U_n r^{2n-1} \frac{\partial r}{\partial x}$$

$$\frac{\partial^2}{\partial x^2} (U_n r^{2n+1}) = r^{2n+1} \frac{\partial^2 U_n}{\partial x^2} + 2(2n+1) \frac{\partial U_n}{\partial x} r^{2n-1} \frac{\partial r}{\partial x} + (2n+1) U_n \left[r^{2n-1} + (2n-1) r^{2n-3} \right]$$

$$\nabla^2 (U_n) = r^{2n+1} \nabla^2 U_n + 2(2n+1) r^{2n} \left(x \frac{\partial U_n}{\partial x} + y \frac{\partial U_n}{\partial y} + z \frac{\partial U_n}{\partial z} \right) + (2n+1) U_n 2(2n+1) r^{2n-1}$$

$$= r^{2n+1} \nabla^2 U_n = 0$$

$= U_{n+1}$

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(V_n r^{2n+1} \right) = -(n+1) r^{2n} \frac{\partial V_n}{\partial x}$$

$$\frac{\partial}{\partial x}$$

$$K_2 = a^2 V_n r^{2n+1}$$

$$U_i = V_n r^{2n} \cdot a^{2(n+1)}$$

zatem to by dwie takie same druktarki
jaka punkt wzdłuż

$$6 = \frac{1}{4\pi a^2} (2n+1) V_n$$

To takie jakby małe wzmocnienie

Tak samo jak i sinuso tych funkcji

$$U_e = \frac{a^2}{r^2} \left[\phi_0 + \frac{a^2}{r^2} V_1 + \frac{a^4}{r^4} V_2 + \dots \right]$$

$$U_i = \frac{1}{a} \left[1 + \frac{r}{a} V_1 + \frac{r^2}{a^2} V_2 + \dots \right]$$

$$6 = \frac{1}{4\pi a^2} \left[1 + 3 V_1 + 5 V_2 + \dots \right]$$

Wzrost $U_i + \text{Pot}_e = V_i$ 2 razy wzrasta $V \dots$

potem 2 razy $V_e = U_e + \text{Pot}_e$ i 6 t.j. to samo co tam.

specyficznego przypadku $U_e = \frac{E}{2}$ przeprowadziliśmy.

Trudności polegały tylko w wyznaczeniu funkcji V 2 Pot_e

$$\int P_n^2 ds = \frac{4\pi a^2}{2n+1} \quad \cdot \quad \int P_n P_m ds = 0$$

ϕ

$$P_n = \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdots (2n-1)}{n!} \left[\cos^n - \frac{n(n-1)}{2(2n-1)} \cos^{n-2} + \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{2 \cdot 4 \cdot (2n-1)(2n-3)} \cos^{n-4} - \cdots \right]$$

$$\frac{1}{\sqrt{1-2\cos\theta+u^2}} =$$

$$\cos \theta = x$$

$$f(x) = a_0 P_0 + a_1 P_1 + \dots$$

$$a_n = \frac{2n+1}{2} \int_{-1}^{+1} f(x) P_n dx$$

$$\int_{-1}^{+1} P_m P_n dx = 0 \quad \frac{2}{2n+1}$$

$$\nabla^2 U = 0 \quad r \frac{\partial^2 (rU)}{\partial r^2} + \frac{1}{\sin \theta} \frac{\partial}{\partial \theta} \left(\sin \theta \frac{\partial U}{\partial \theta} \right) + \frac{1}{\sin^2 \theta} \frac{\partial^2 U}{\partial \varphi^2} = 0$$

$$U = \sum_{l=0}^{\infty} P_l \frac{a_l}{r^{l+1}}$$

$$= \frac{b_0}{r} + \frac{b_0}{r} P_0 + \frac{b_1}{r^2} P_1 + \dots$$

$$U = \frac{1}{r} = \frac{1}{\sqrt{1-2\alpha x + \alpha^2}} \quad \frac{\partial U}{\partial x} = -\alpha$$

$$(1-x^2) \frac{d^2 P_n}{dx^2} - 2x \frac{dP_n}{dx} + n(n+1) P_n = 0$$

$$\frac{d}{dx} \left[(1-x^2) \frac{dP_n}{dx} \right]$$

$$\int n(n+1) P_n P_m dx = \int P_m \frac{d}{dx} \left[(1-x^2) \frac{dP_n}{dx} \right] dx =$$

$$= (1-x^2) P_m \frac{dP_n}{dx} - \int P_m \frac{d}{dx} \left[(1-x^2) \frac{dP_n}{dx} \right] dx =$$

$$[n(n+1) - m(m+1)] \int P_n P_m dx = (1-x^2) \left[P_n \frac{dP_m}{dx} - P_m \frac{dP_n}{dx} \right] \Big|_{-1}^{+1} = 0$$

$$P_n^{(\alpha)} = \frac{1}{n!} \frac{\partial^n \left(\frac{x^{\alpha+1}}{2} \right)}{\partial x^n} = \frac{1}{n!} \frac{\partial^n}{\partial x^n} \left[\frac{x^{\alpha+1}}{2} \right]$$

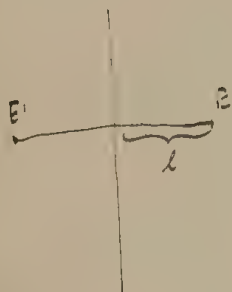
2.4

$$\omega \theta = \frac{x}{2} = \xi$$

$$\frac{1}{2} \frac{\partial^n}{\partial x^n} \left(\frac{x^{\alpha+1}}{2} \right)$$

$$P_n(\xi) = \frac{1}{2^n n!} \frac{d^n (\xi^{\alpha+1})}{d \xi^n}$$

Czy przyciąganie punktu E przez kulę, tak gdyż E' dośrodku?



$$F = -\frac{E^2}{4l^2} \quad ?$$

$$W = \frac{1}{2} \sum m_k = \frac{1}{2} \frac{E |E|}{2l} = -\frac{E^2}{4l}$$

$$F_x = -\frac{\partial W}{\partial x} = -\frac{E^2}{4l^2} \quad \text{stwierdzić!}$$

Magdalena

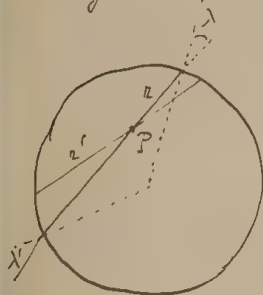
12

Az dotąd przedstawiłam kilka następujących metod:

1. Ze symetrii kuli, potem bezpośredni rachunek potencjału
2. ^{na}koniecznym sposobie jest przekształcenie równania $\nabla^2 U = 0$ i $\nabla U = 0$ i rozwiązanie w osiowym układzie
3. Kula i punkt rozwinięcia szeregu funkcji kuli
4. Przekład ~~przebieg~~ na powierzchni płaskiej, równoważny z demy ułożenia

Teraz jeszcze kilka szczególnych metod:

Użyję przekształcenia jednorodnego albo przekształcenia równoważnego
z pomocą ułożenia kuli:



$$\frac{G ds}{r^2}$$

$$\frac{G ds'}{r'^2}$$

$$\frac{G r^2 d\omega}{r^2 \cos \lambda}$$

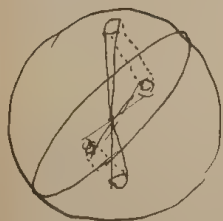
$$\frac{G r'^2 d\omega'}{r'^2 \cos \lambda'}$$

$$\lambda = \lambda'$$

czyli równość przesłania

czyli $U = 0$

[i można pokazać, używając Laplace'a że to
prawo $\frac{1}{r}$ jedyną możliwą prawą tego rodzaju]



Na krótko

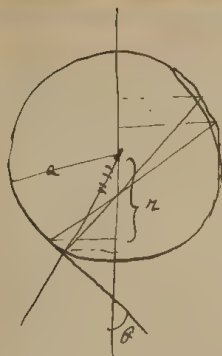
Takie i tej przyczyni $\nabla^2 U = 0$ i $\nabla U = 0$

obliczenia, obliczenia i tym samym stałoby się, że

$$\frac{G ds}{r^2} = \frac{G ds'}{r'^2}$$

$$\left(\frac{G ds}{r^2 \cos \lambda}\right) = \left(\frac{G ds'}{r'^2 \cos \lambda'}\right)$$

czyli będzie stała się równość
jakoż używając tej metody można
uciśnić na płaszczyźnie kręgi



$$b_1 ds_1 = 26 ds$$

$$b_1 = 6 \frac{ds}{ds_1} = \frac{26}{\cos \theta}$$

$$\cos \theta = \sqrt{1 - \sin^2 \theta} = \sqrt{1 - \frac{z^2}{a^2}}$$

$$b_1 = \frac{26}{\sqrt{1 - \frac{z^2}{a^2}}} = \frac{E}{2\pi a^2 \sqrt{1 - \frac{z^2}{a^2}}}$$

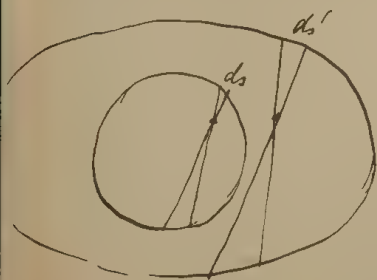
~~C =~~

U powierzchni stożka, więc wyrażenie w środku kręgu

$$U = \int \frac{2\pi z dz b_1}{z} = 2\pi \int b_1 dz = \frac{E}{a^2} \int_0^a \frac{dz}{\sqrt{1 - \frac{z^2}{a^2}}} = \frac{E}{a} \arcsin \frac{z}{a} \Big|_0^a = \frac{E\pi}{2a}$$

$$C = \frac{E}{U} = \frac{2a}{\pi} = \text{pojemność}$$

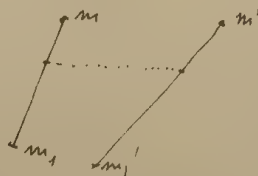
~~Rozwiązanie~~ Dla testu jednorodnej kuli



Każda powierzchnia powstaje przez

na każdej powierzchni wszystkie odległości równomiernie

powstają



więc takie w nowym przekroju będzie równoważne

Normálné zjednodušenie:

$$\varphi = \sum \mu \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{n} \right) = \sum \mu \frac{\partial (1/2)}{\partial x}$$

$$= \sum \alpha \, dv \, \frac{\partial (1/2)}{\partial x}$$

$$\varphi = \int \left(\alpha \frac{\partial u}{\partial x} + \rho \frac{\partial u}{\partial y} + f \frac{\partial u}{\partial z} \right) dv$$

$$= \int \frac{\frac{\partial \alpha}{\partial x} + \frac{\partial \rho}{\partial y} + \frac{\partial f}{\partial z}}{n} dv + \int \frac{(\alpha \cdot n_{xx} + \rho \cdot n_{xy} + f \cdot n_{xz})}{n} df$$

$$\alpha = \sum \frac{\partial u}{\partial x}$$

$$= \sum \frac{\partial u}{\partial x} + \int \sum \frac{\partial u}{\partial n} df$$

\sum

$$\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial u}{\partial z}$$

" $4\pi \varepsilon u$

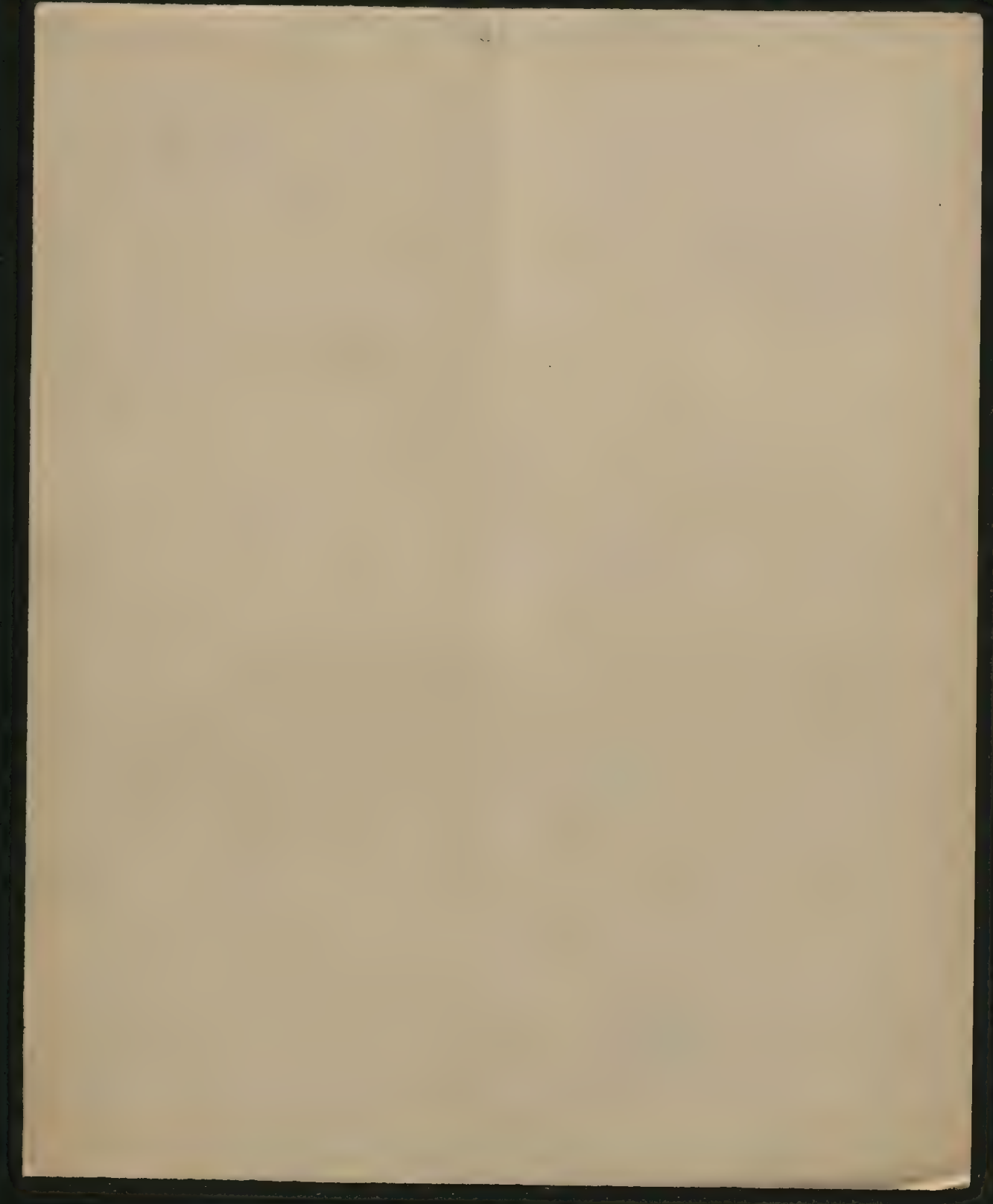
$$\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial u}{\partial z}$$

$$4\pi u = \int \frac{\nabla^2 u}{n} dv + \int \frac{(\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial u}{\partial z})}{n} df$$

WJC

$$\frac{\partial \varphi}{\partial x} = 4\pi \varepsilon \frac{\partial u}{\partial x}$$

A.j. stánie to čo je z dalsim



$$\begin{array}{lcl}
 A dv = \sum n \lambda_n = \sum n \lambda \cos \alpha & | & \cos \alpha \\
 D dv = & \sum n \lambda \sin \alpha & \sin \alpha \\
 C dv = & & \sin \alpha \\
 \hline
 J dv = & \sum n \lambda &
 \end{array}$$

więc w polu \perp do \vec{F} o ziele
 F sta moment hydri
 $F A dv$

jeżeli pole na składowe $X \sqrt{2}$
 to prostą momenty

$$A dv \cdot Y - D dv \cdot X$$

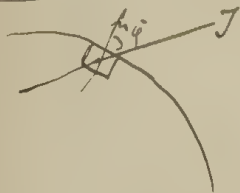
sta.



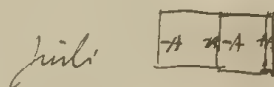
$A dx dy dz$ gęstość prądu to jest w orty nie da hydri $A dy dz$

$$\text{czyli momenty wch.} : -\left[A + \frac{\partial A}{\partial x} dx\right] dy dz + A dy dz = -\frac{\partial A}{\partial x} dx dy dz = \rho dv$$

$$\rho = -\left(\frac{\partial A}{\partial x} + \frac{\partial D}{\partial y} + \frac{\partial C}{\partial z}\right)$$



$$J_{wy} = A \cos \alpha + D \sin \alpha + C \cos \alpha$$



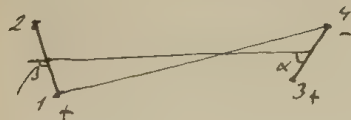
jeżeli moment przy powierzchni w kierunku x

$$A \text{ to moment } G = A$$

jeżeli powierzchnia w innym kierunku pochyłona

$$G = \text{składowe w kierunku normalnym}$$

$$= J_{wy} = A \cos \alpha$$



$$W = \frac{1}{2}(\mu_1 u_1 + \mu_2 u_2 + \mu_3 u_3 + \mu_4 u_4)$$

$$= C + \frac{1}{2} \frac{\mu_1 \mu_3}{R}$$

$$+ \frac{\mu_1 \mu_3}{R} \left[\frac{1}{r_{13}} + \frac{1}{r_{24}} - \frac{1}{r_{23}} + \frac{1}{r_{14}} \right]$$

$$\frac{1}{r_{13}} = \frac{1}{R}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{r_0} + \frac{\partial \langle \hat{a} \rangle}{\partial x} dx + \frac{\partial \langle \hat{a} \rangle}{\partial y} dy + \frac{1}{2} \left[\frac{\partial^2 \langle \hat{a} \rangle}{\partial x^2} dx^2 + \frac{\partial^2 \langle \hat{a} \rangle}{\partial x \partial y} dx dy + \frac{\partial^2 \langle \hat{a} \rangle}{\partial y^2} dy^2 \right] + \dots$$

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$r_{13} = \sqrt{(x_1 - x_3)^2 + (y_1 - y_3)^2}$$

$$\frac{\partial r_{13}}{\partial x} = \frac{x_1 - x_3}{r_{13}}$$



$$\frac{1}{r_{13}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R^2} \frac{\partial^2 \langle \hat{a} \rangle}{\partial x^2} dx^2 + \dots$$

$$\begin{aligned} [(x_1 - x_3)^2 + (y_1 - y_3)^2]^{\frac{1}{2}} &= R \left[1 + \frac{2\lambda_1 \omega \alpha}{R} - \frac{\lambda_1^2 \omega^2 \alpha^2}{R^2} + \frac{\lambda_2^2 \omega^2 \alpha^2}{R^2} \right]^{\frac{1}{2}} \\ &= R^{\frac{1}{2}} \left[1 + \frac{2\lambda_1 \omega \alpha}{R} - 2 \right] \end{aligned}$$

$$\sqrt{(R - \lambda_1 \omega \alpha)^2 + (\lambda_2 - \lambda_1 \omega \alpha)^2} = R \sqrt{1 - \frac{2\lambda_1 \omega \alpha}{R} + \frac{\lambda_1^2 + \lambda_2^2 - 2\lambda_1 \lambda_2 \omega \alpha}{R^2}}$$

$$\frac{1}{r_{13}} = \frac{1}{R} \left[1 - \frac{\lambda_1 \omega \alpha}{R} + \frac{\lambda_1^2 + \lambda_2^2 - 2\lambda_1 \lambda_2 \omega \alpha}{2R^2} + \frac{3}{2} \frac{\lambda_1^2 \omega^2 \alpha^2}{R^2} + \dots \right] +$$

$$\frac{1}{r_{23}} = \frac{1}{R} \left[1 + \frac{\lambda_1 \omega \alpha}{R} + \frac{\lambda_1^2 + \lambda_2^2 + 2\lambda_1 \lambda_2 \omega \alpha}{2R^2} + \frac{3}{2} \frac{\lambda_1^2 \omega^2 \alpha^2}{R^2} + \dots \right] -$$

$$\frac{1}{r_{14}} = \frac{1}{R} \left[1 - \frac{\lambda_1 \omega \alpha}{R} + \frac{\lambda_1^2 + \lambda_2^2 + 2\lambda_1 \lambda_2 \omega \alpha}{2R^2} + \frac{3}{2} \frac{\lambda_1^2 \omega^2 \alpha^2}{R^2} + \dots \right] -$$

$$\frac{1}{r_{24}} = \frac{1}{R} \left[1 + \frac{\lambda_1 \omega \alpha}{R} + \frac{\lambda_1^2 + \lambda_2^2 - 2\lambda_1 \lambda_2 \omega \alpha}{2R^2} + \dots \right] +$$

$$\frac{1}{r_{12}} = \frac{1}{r_{13}} + \frac{1}{r_{23}} + \frac{1}{r_{12}} =$$

$$= \frac{1}{R} \left[\frac{-4\lambda_1 \lambda_2 \sin \alpha}{R^2} \dots \right] \mu_1 \mu_2$$

$$2\lambda_1 \mu_1 = M_1$$

$$2\lambda_2 \mu_2 = M_2$$

$$W = -M_1 M_2 \frac{\sin \alpha}{R^3}$$

$$\frac{\partial W}{\partial \alpha} = - \frac{M_1 M_2}{R^3}$$



$$M \ddot{\epsilon} = -K \frac{\partial^2 \epsilon}{\partial t^2} = -M H \epsilon$$

$$\frac{d^2 \epsilon}{dt^2} = - \frac{M H}{K} \epsilon$$

$$\epsilon = \epsilon_0 \sin \alpha t$$

$$\alpha^2 = \frac{M H}{K}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{K}{M H}}$$

$$T' = 2\pi \sqrt{\frac{K + k}{M H}}$$

} 2 ugo MH mōno apothōnai

$$\frac{1}{R} \left[1 + \frac{\lambda_1 \cos \beta - \lambda_1 \cos \alpha}{R} + \left[\frac{\lambda_1^2}{4} + \frac{\lambda_2^2}{4} - \frac{\lambda_1 \lambda_2 \cos(\alpha - \beta)}{2} \right]^{\frac{1}{2}} \right]$$

$$1 + \frac{1}{2} \frac{\lambda_2 \cos \beta - \lambda_1 \cos \alpha}{R} + \frac{\frac{\lambda_1^2}{4} + \frac{\lambda_2^2}{4} - \frac{\lambda_1 \lambda_2 \cos(\alpha - \beta)}{2}}{2R^2} + \frac{3}{4} \frac{(\lambda_1 \cos \beta - \lambda_1 \cos \alpha)^2}{R^2}$$

$$- \left[1 - \frac{1}{2} \frac{\lambda_2 \cos \beta + \lambda_1 \cos \alpha}{R} - \frac{\frac{\lambda_1^2}{4} + \frac{\lambda_2^2}{4} - \frac{\lambda_1 \lambda_2 \cos(\alpha - \beta)}{2}}{2R^2} \right]$$

$$\cos(-\pi + \beta)$$

$$D = \frac{MM'}{R^3} \left[\frac{2i(\beta - \alpha)}{R} - 3i\alpha \cos \beta \right] + \frac{L}{R^5}$$

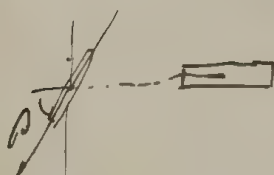
$$\beta = \frac{\pi}{2} + \varepsilon$$

$$u = \pi - \varepsilon$$

$$u = 3\frac{\pi}{2} - \beta$$

$$u = \frac{\pi}{2} - \alpha$$

$$\pi - (\beta - \alpha)$$



$$\alpha = 0$$

$$D = \frac{MM'}{R^3} 2i\beta + \frac{L}{R^5} = \mu \lambda \cdot H \cos \beta$$

$$\tau \varepsilon = \sigma \tau \beta = \frac{M'}{H R^3}$$



$$\beta = \pi - \varepsilon \quad \alpha = \frac{\pi}{2}$$

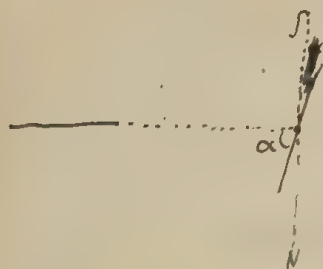
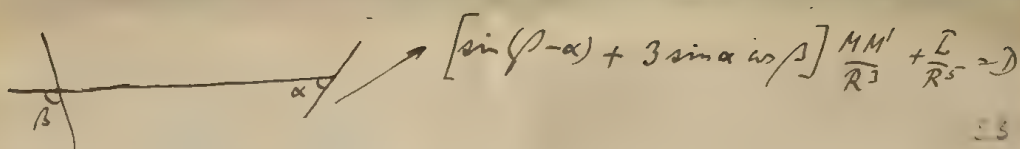
$$D = \frac{MM'}{R^3} \left[-\cos \varepsilon + 3 \cos \varepsilon \right] = \frac{2MM' \cos \varepsilon}{R^3} = \frac{MH \cos \varepsilon}{R^3}$$



$$\tau \varepsilon = \frac{2M'}{H R^3}$$

Striz de potri adunarea para $\frac{1}{R}$: de endunarea striz $\frac{M}{H}$

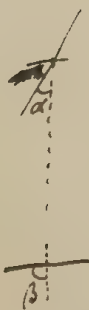
cozum 2 oriz striz $M H$ dgi M



$$\beta = 0$$

$$2 \sin \alpha \frac{MM'}{R^3} = MH \sin \alpha$$

$$\sin \alpha = \sin \epsilon = \frac{2M'}{HR^3}$$



$$\beta = \frac{\pi}{2} \parallel \alpha = \epsilon$$

$$\cos \epsilon \frac{MM'}{R^3} = MH \cos \epsilon$$

$$\sin \epsilon = \frac{M'}{HR^3}$$

Konstanten



~~M~~

$$D(\varphi - u) = HM \sin u$$

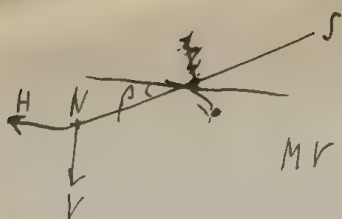
~~D~~

$$D(\varphi + \cancel{u} - u - du) = \cancel{H} M \sin(u + du - \Delta d)$$

$$\cancel{D} - D du = dH \cdot M \sin u + HM \cos u (du - \Delta d)$$

$$\frac{-du}{\varphi - u} = \frac{dH}{H} + \frac{\cos u}{\sin u} (du - \Delta d)$$

Wega Lloyd



$$M V \sin \beta - M H \cos \beta + P l \sin(\beta + \alpha) = 0$$

$$M(V + dV) \sin(\beta + d\beta) - M(H + dH) \cos(\beta + d\beta) + P l \sin(\beta + d\beta + \alpha) = 0$$

$$M dV \sin \beta + \cancel{M H \sin \beta d\beta} - \cancel{M dH \sin \beta} + P l \sin(\beta + \alpha) d\beta = 0$$

$$+ M H d\beta \cos \beta$$

Jika $\beta = 0$:

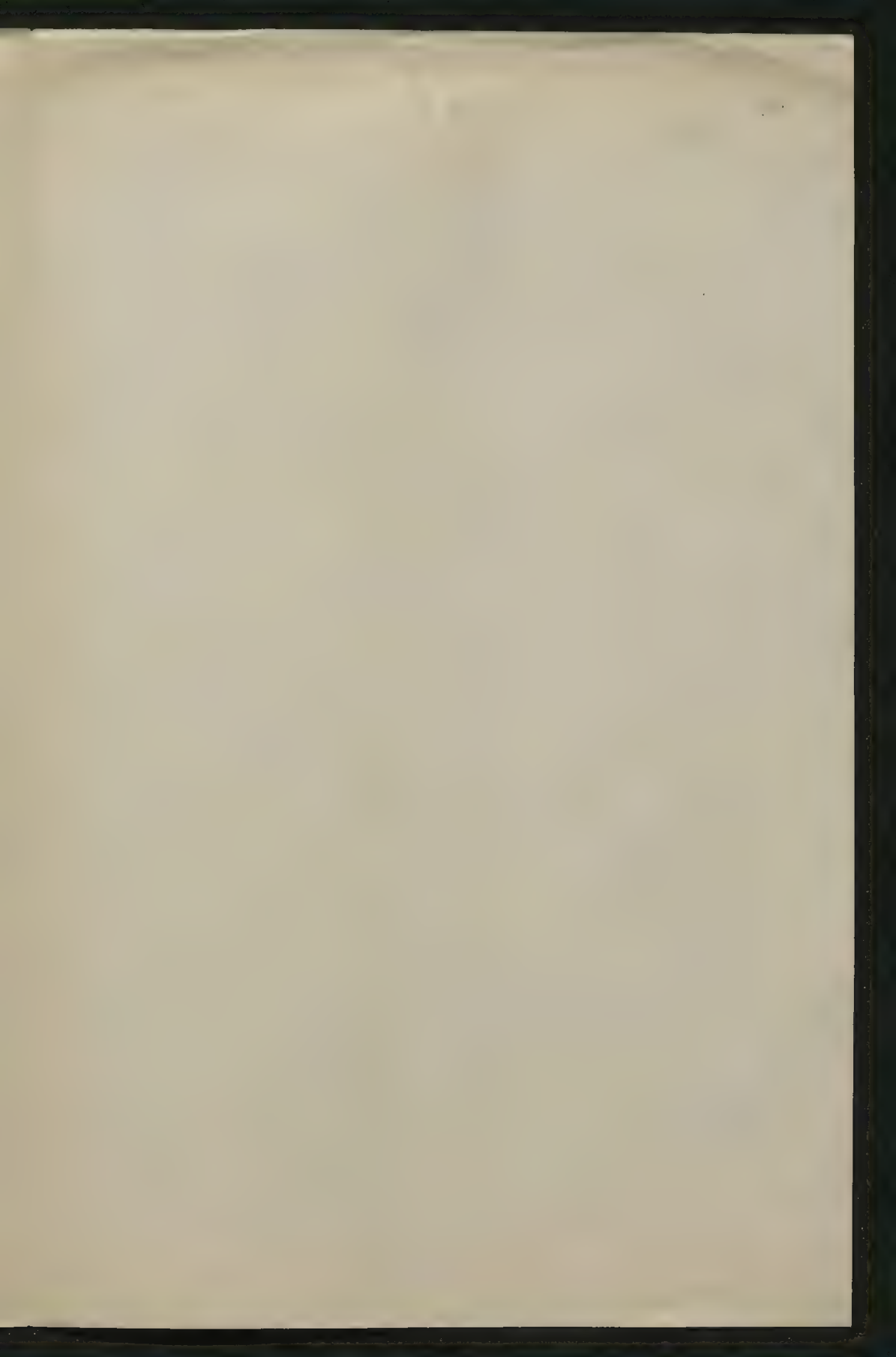
$$M V + P l \cos \alpha = 0$$

$$M dV + (M H + P l \sin \alpha) d\beta = 0$$

$$M dV = - d\beta \left[M H - \frac{M V \sin(\beta + \alpha)}{\cos(\beta + \alpha)} \right]$$

$$dV = d\beta \cdot V [\tan(\beta + \alpha) - \cot \alpha]$$

$$\frac{dV}{V} = d\beta \tan \alpha$$



POLSKIE
TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW
IM. KOPERNIKA.



Lwów dnia





$$\Delta \varphi = \epsilon \Delta x \frac{\partial \varphi}{\partial x} = \epsilon \Delta x$$

+

$$e \left(\Delta x \frac{\partial}{\partial x} + \Delta y \frac{\partial}{\partial y} + \Delta z \frac{\partial}{\partial z} \right) \frac{1}{2}$$

$$\rho = \sum \dots$$

$$\varphi = \iiint \left(f \frac{\partial \varphi}{\partial x} + g \dots + h \right) dx$$

$$\frac{\partial \varphi}{\partial x} = \epsilon \left(\frac{\partial \varphi}{\partial x} + \frac{\partial \varphi}{\partial y} \right)$$

$$\rho = \frac{\partial \beta}{\partial x} + \frac{\partial \gamma}{\partial y} + \frac{\partial \delta}{\partial z}$$

$$f = \epsilon X = \epsilon \frac{\partial \varphi}{\partial x} = \epsilon \frac{\partial \psi}{\partial x}$$

$$g =$$

$$h =$$

$$\rho, \psi = \epsilon (\nabla^2 \psi)$$

$$-4\pi\rho = -4\pi\epsilon \nabla^2 \psi = \nabla^2 \psi \left[\frac{\partial \psi}{\partial x} = \epsilon \left(\frac{\partial \psi}{\partial x} + \frac{\partial \psi}{\partial y} \right) \right]$$

$$\psi = -\frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{\partial \psi}{\partial x} = -\frac{1}{4\pi\epsilon} \left(\frac{\partial \psi}{\partial x} + \frac{\partial \psi}{\partial y} \right)$$

$$\frac{\partial \psi}{\partial x} = -4\pi\epsilon \frac{\partial \psi}{\partial x} + \frac{\partial \psi}{\partial y}$$

$$\frac{\partial \psi}{\partial x} =$$

$$f = -\epsilon \frac{\partial \psi}{\partial x}$$

$$\epsilon \nabla^2 \psi = \epsilon \nabla^2 (\psi) = \rho =$$

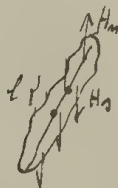
*) Ce que nous avons trouvé n'est pas la distance moyenne, mais la racine
du carré moyen de la distance. D'après les formules () et () de mon mémoire
précédant (Bulletin. Grec.)

il ~~faut~~ faudrait la multiplier

Dawny na tony magnetyzmu ^{Condon-Poisson} per analogiam z elek

dynamiki magnety ; symetria prop do H, V

izakn nch partycy $H \approx \Sigma \mathbf{A} \cdot \mathbf{H}$



partycy ginek
wygodkowy moment

$$H = \sum \mathbf{H}_i \quad V = \sum \mathbf{V}_i$$

$$\xi = \frac{\sum \mathbf{H}_i \cdot \mathbf{x}}{\sum \mathbf{H}_i} \quad \gamma = \frac{\sum \mathbf{V}_i \cdot \mathbf{x}}{\sum \mathbf{V}_i}$$

$$\xi' = \frac{\sum \mathbf{H}_i \cdot \mathbf{x}}{\sum \mathbf{H}_i}$$

M_0 o magnetyzacji, biezemy

$$M = l \sum \mathbf{H}_i = l \sum \mathbf{H}_i = l \sum \mathbf{H}_i ; m = \text{altos}$$

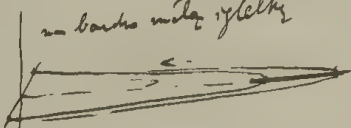
$$-H \frac{l \sum \mathbf{H}_i \cdot \sin \varphi}{M} = K \frac{\delta \varphi}{\delta \varphi}$$

$$\tau = 2\pi \sqrt{\frac{K}{HM}}$$

zminowaja K pusa do dawanu ~~...~~
wydanki moia otrzymaci HM

bity z oboje praci, H, M , tute jinn innu pomiaru

z bity mity, ytelke "I Huppley" Gans



~~H2 H3~~

$$H m \sin \varphi = m \cos \varphi \cdot \left(\frac{1}{r_1^2} - \frac{1}{r_2^2} \right)$$

$$= m \cos \varphi \frac{2 m d}{R^3} = 2 m \frac{M \cos \varphi}{R^3}$$

$$\left(\varphi = \frac{2 H M}{A R^3} \right)$$

"I Huppley" Gans

$$H m \sin \varphi = m m \cos \varphi \left(\frac{1}{r_1^2} - \frac{1}{r_2^2} \right)$$

$$\frac{1}{R^2 + \left(\frac{R}{2} - \delta \cos \varphi \right)^2} - \frac{1}{R^2 + \left(\frac{R}{2} + \delta \cos \varphi \right)^2} = \frac{1}{R^3}$$



$$U = nHy + \frac{nN}{\sqrt{y^2 + (x - \frac{l}{2})^2}} - \frac{nN}{\sqrt{y^2 + (x + \frac{l}{2})^2}}$$

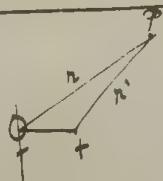
$$\left. \frac{\partial U}{\partial y} \right|_{y=R, x=0} = nH$$

$$\left. \frac{\partial U}{\partial x} \right| = \frac{nN}{R^3} \left\{ \frac{x - \frac{l}{2}}{\sqrt{y^2 + (x - \frac{l}{2})^2}^3} - \frac{x + \frac{l}{2}}{\sqrt{y^2 + (x + \frac{l}{2})^2}^3} \right\} = \frac{nN}{R^3} = \frac{nM}{R^3}$$

$$\Phi = \frac{M}{4R^2}$$

at the origin of the magnetic, isotropic medium $\frac{\alpha}{R^5} \dots$

$$U_n = \frac{n}{r}$$



$$dU = \frac{n}{r^2} + \frac{d}{r^2} = n \left(\frac{1}{r^2} - \frac{1}{r^2} \right) = -\frac{n}{r^2} \cos \alpha = -\frac{n \cos \alpha}{r^2}$$

$$U = - \sum \frac{n}{r^2} \cos \alpha = -$$

we give many small n to make Idl $nl = Idl$

$$U = \int \frac{I \cos \alpha \, dl}{r^2}$$

From geometry $\cos \alpha = \dots$

Choose moments with dl :

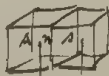
$$A \, dl = nl \cos \alpha$$

$$B \, dl = nl \sin \alpha$$

$$C \, dl = nl \sin \alpha$$



$$I = A \cos \alpha + B \sin \alpha + C \sin \alpha$$



$$\rho = \left(\frac{\partial A}{\partial x} + \frac{\partial B}{\partial y} + \frac{\partial C}{\partial z} \right)$$



$$dA = A \, dx \, dy + B \, dx \, dz + C \, dy \, dz$$

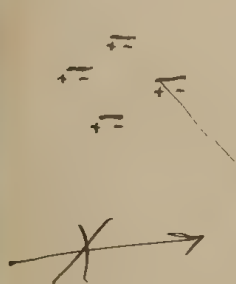
$$d = A \, dx \, dy + B \, dx \, dz + C \, dy \, dz$$

$$A \, dx \, dy \, dz = B \, dx \, dz \, dy$$

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \quad \text{and} \quad \frac{1}{r} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}$$

$$W = \frac{1}{2} \epsilon_0 \int \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right)^2 dV$$

$$\frac{\partial W}{\partial x} = \epsilon_0 \int \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) dV$$



$$\mu \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) = \mu \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{1}{r} \right) = \varphi$$

$$\sum \mu \lambda \cdot \frac{\partial}{\partial x}$$

$$\underbrace{\sum \mu \lambda}_{\text{elektron obytin = moment elektr.}} = \int dV$$

W caton nje partonni
u shatth poluzranyi

$$\varphi = \int \left[f \frac{\partial h_1}{\partial x} + g \frac{\partial h_2}{\partial x} + h \frac{\partial h_3}{\partial x} \right] dV$$

$$f = \epsilon X = -\epsilon \left[\frac{\partial V}{\partial x} - \frac{\partial \varphi}{\partial x} \right] = -\epsilon \frac{\partial U}{\partial x}$$

$$g =$$

$$h =$$

$$\varphi = -\epsilon \int \left[\frac{\partial U}{\partial x} \frac{\partial h_1}{\partial x} + \dots \right] dV = \epsilon \int \frac{\partial U}{\partial x} dV - \epsilon \int \frac{\partial U}{\partial x} \frac{1}{2} dV$$

~~the constant pickup~~
not calc
distributed, vige
for indempnate.

$$\varphi = 4\pi\epsilon U = \frac{V}{4\pi\epsilon}$$

$$\frac{\partial \varphi}{\partial x} = 4\pi\epsilon \frac{\partial U}{\partial x}$$

$$\frac{\partial V}{\partial x} = (1 + \epsilon n z) \frac{\partial u}{\partial x} = K \frac{\partial u}{\partial x}$$

$$\frac{\partial V}{\partial y} = K \frac{\partial u}{\partial y} \quad \text{etc.}$$

$$\frac{\partial V}{\partial z} = K \frac{\partial u}{\partial z}$$

$$\nabla^2 V = -4\pi\rho = K \nabla^2 u$$

$$\nabla^2 u = -4\pi(\rho + \rho')$$

11



Co gdyby kula przewodząca była w polu jednostajnym?



Wzrost. elekt. potrzebny zmiory

Jak długi nie ma kuli przewodzącej.

$$E_{\text{pot.}} = \frac{E}{r+x} - \frac{E}{r-x} = \frac{E}{r} \left[1 - \frac{x}{r} - \left(1 + \frac{x}{r} \right) \right]$$

$$= -\frac{2Ex}{r^2}$$

$$E_{\text{pot.}} = \frac{2E}{r^2} = A$$

$$U_e = V_e + \varphi_e$$

$$\varphi_e = \frac{Ea}{r} \left[\frac{a^2}{r^2} - 1 \right] \frac{\partial \varphi}{\partial x}$$

$$= +\frac{2Ea}{r} \frac{a^2}{r^2} \frac{x}{r^3}$$

$$= A \frac{a^3}{r^3}$$

$$= A \frac{a^3}{r^2} \cos \varphi$$

$$G = -\frac{1}{4\pi} \frac{\partial \varphi_e}{\partial r} = + \frac{3a^3 x}{4\pi r^4} \Big|_{r=a} = \frac{3}{4\pi} \cos \varphi$$

Wzrostamy że te rezultaty możemy otrzymać wprost z tamtego wzoru zmiory
stawiając $K=\infty$

Doprawdy stąd te same warunki: $\nabla U=0$

$$\frac{\partial U}{\partial r} = 0$$

Zmiana która następuje: φ w tym samym punkcie zmienia się o $\frac{K-1}{K+2}$
to jest wpływ jej obrotu

Wyznaczyć n i k dla wodoru w jedności słupki ma być zastępczo dane.

$$n \frac{a^3}{r^2} \omega \varphi = \frac{k-1}{k+2} \frac{A^3}{r^2} \omega \varphi$$

~~$$n \frac{a^3}{r^2} \omega \varphi = \frac{k-1}{k+2} \frac{A^3}{r^2} \omega \varphi$$~~

$$n \frac{a^3}{A^3} = \frac{k-1}{k+2} = h$$

N.p. powietrze $K = 1.000590$

$$h = 0.000197 = 1.97 \cdot 10^{-4}$$

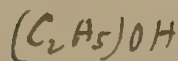
$$\left[\begin{array}{l} \lambda = \frac{3 \eta}{N_{mc}} \\ c^2 = \frac{3 \eta}{N_{mc}} \end{array} \right]$$

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{4\pi b^2}{3} N = \frac{4\pi b^3}{3} \cdot \frac{N}{b} = \frac{8h}{6}$$

$$b = 0.1 \lambda$$

$$\begin{aligned} \lambda &= 95 \cdot 10^{-7} \text{ cm} \\ &= 8.95 \cdot 10^{-11} = 760 \cdot 10^{-11} \\ &= 0.76 \cdot 10^{-8} \text{ cm} \end{aligned}$$

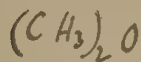
Benzol C_6H_6 : $K = \cancel{2.2} 2.2$



25

$$h \text{ korekcyjne} = \frac{4.02}{3}$$

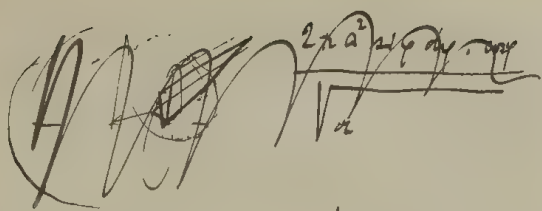
$$\sqrt{K=7}$$



45



80



$$V_1 = \frac{4n}{3} \left(\frac{A^2 - a^2}{2} \right) \quad \left| \quad U_1 = cx - \frac{4n}{3} (A^2 - a^2) \frac{\gamma \omega \delta}{n^2} = \omega \delta \left[cx - \frac{4n}{3} (A^2 - a^2) \frac{\gamma}{n^2} \right]$$

$$V_2 = \frac{4n}{3} \left(\frac{1}{2} A^2 - \frac{1}{2} a^2 - \frac{a^3}{2} \right) \quad U_2 = cx + \frac{4n}{3} \left(-\gamma \omega \delta + \frac{a^2 \gamma \omega \delta}{n^2} \right) = \omega \delta \left[cx - \gamma \frac{4n}{3} \frac{a^2}{n^2} + \frac{4n a^2}{3} \frac{\gamma}{n^2} \right]$$

$$V_3 = 2\pi a^2 \quad U_3 = cx$$

$$\mu \left[c \omega \delta + \frac{8n}{3} (A^2 - a^2) \frac{\gamma \omega \delta}{A^2} \right] = \mu \left[c \omega \delta - \frac{4n}{3} \gamma \omega \delta - \frac{8n}{3} \frac{a^2 \gamma \omega \delta}{A^2} \right]$$

$$\frac{4n}{3} \left[2 \left(1 - \frac{a^2}{A^2} \right) + \mu \left(1 + 2 \frac{a^2}{A^2} \right) \right] \gamma = (n-1)c \quad \text{where } c = 4\pi K c$$

$$\mu \left[c \omega \delta - \frac{4n}{3} \gamma \omega \delta \right] = c \omega \delta \quad \mu \left[c - \frac{4n}{3} \gamma \right] = c \left[1 - \frac{4n}{3} \gamma \right]$$

$$\mu \gamma = \frac{(n-1)c}{4n\mu} = \frac{Kc}{1+4nK}$$

$$\varphi = \iint \left[\alpha \frac{\partial(\frac{1}{r})}{\partial x} + \beta \frac{\partial(\frac{1}{r})}{\partial y} + \gamma \frac{\partial(\frac{1}{r})}{\partial z} \right] dx dy dz = \int \frac{\alpha \cos \alpha + \beta \sin \gamma + \gamma \cos \alpha}{r} dS$$

$$- \iint \left(\frac{\partial \alpha}{\partial x} + \frac{\partial \beta}{\partial y} + \frac{\partial \gamma}{\partial z} \right) dv$$

$$\varphi = \iint \frac{\beta_p}{r} dS + \iint \frac{\rho_p}{r} dv$$

o rane indukcy:

$$\alpha = -\kappa \frac{\partial U}{\partial x}$$

$$(II) \quad \beta = -\kappa \frac{\partial U}{\partial y}$$

$$\gamma = -\kappa \frac{\partial U}{\partial z}$$

Jako κ toż:

$$\varphi = \iint \left(\kappa \frac{\partial U}{\partial x} + \kappa \frac{\partial U}{\partial y} + \kappa \frac{\partial U}{\partial z} \right) dS$$

$$= -\left(\frac{\partial \alpha}{\partial x} + \frac{\partial \beta}{\partial y} + \frac{\partial \gamma}{\partial z} \right) = -\text{div}(\kappa \mathbf{f})$$

$$\rho_p = \frac{1}{4\pi} \left(\frac{\partial}{\partial x} \left(\kappa \frac{\partial U}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\kappa \frac{\partial U}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(\kappa \frac{\partial U}{\partial z} \right) \right) = -\text{div}(\kappa \mathbf{f})$$

(I).

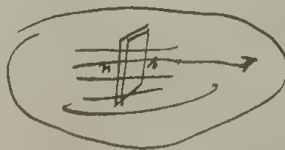
Jak mienią się niektóre wartości?



$$S = \mathbf{f} + \mathbf{f}_p \quad R + D_p$$

$$\text{czyli } \oint \mathbf{f} \cdot d\mathbf{l} = \oint \mathbf{f}_p \cdot d\mathbf{l} = \oint \frac{B_p}{2} dS$$

zauważ, że tam gdzie mamy
niektóre wartości $\oint \mathbf{f} \cdot d\mathbf{l} = \oint$



o powiększeniu strumienia
przez $\oint \mathbf{f} \cdot d\mathbf{l} = \oint$

$$\sqrt{\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2} = J = \kappa \mathbf{f}$$

$$\rightarrow 206 \rightarrow 106$$

$$L = L + 4\pi (b)$$

$$L = L + 4\pi J$$

$$= (1 + 4\pi \kappa) L$$

$$L = \mu L$$

$$\frac{\partial \varphi}{\partial x} + \frac{\partial \varphi}{\partial y} + \frac{\partial \varphi}{\partial z} = -4\pi (\rho_p + \rho_v) - 4\pi \left(\frac{\partial \alpha}{\partial x} + \frac{\partial \beta}{\partial y} + \frac{\partial \gamma}{\partial z} \right)$$

$$\beta_p + \beta_v = \kappa \frac{\partial U}{\partial y} + \kappa \frac{\partial U}{\partial y}$$

$$\frac{1}{4\pi} \left(\frac{\partial}{\partial x} \left(\kappa \frac{\partial U}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\kappa \frac{\partial U}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(\kappa \frac{\partial U}{\partial z} \right) \right)$$

Jakość indukcyjności i negatywna wartość strumienia z tego powodu
 $\kappa = D\kappa$

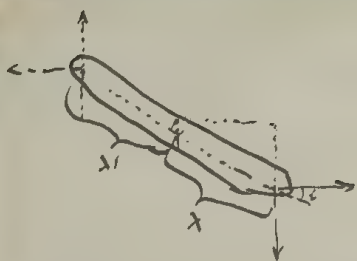
$$U = \varphi + \int \frac{\beta_v}{r} dS + \iint \frac{\rho_v}{r} dv$$

$$\nabla^2 U = -4\pi (\rho_v + \rho_p) = -4\pi \rho_v - 4\pi \left[\frac{\partial}{\partial x} \left(\kappa \frac{\partial U}{\partial x} \right) + \dots \right] = \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \dots$$

$$-4\pi \rho_v = \frac{\partial}{\partial x} \left[\frac{\partial U}{\partial x} (1 + 4\pi \kappa) \right] + \frac{\partial}{\partial y} [\dots] + \frac{\partial}{\partial z} [\dots] = -\text{div}(\mu \mathbf{f}) = -\text{div}(\mu \mathbf{f})$$

zatem tylko tam rezygnacja, w tym polu linii indukcyjności powstaje lub know, w tym





$$V_n \Delta x + V_n' \Delta x - H_n \Delta x - H_n' \Delta x + p \delta x = 0$$

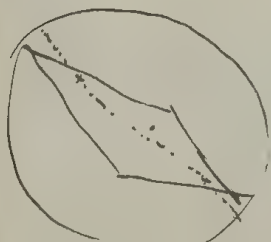
$$M(V_n - H_n) = -p \delta x$$

$$\varphi_i = \frac{H}{V} + \frac{p \delta x}{M V}$$

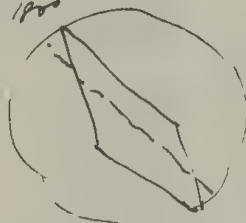
$$\varphi_L = \frac{H}{V} + \frac{p \delta x (\frac{x}{2} + \pi)}{M V}$$

$$H/V = \frac{1}{2} (\varphi_i + \varphi_L)$$

$$\begin{cases} \text{Prz. Lini} \\ \delta = 4.1 \\ i = 63.6 \\ H = 0.207 \end{cases}$$



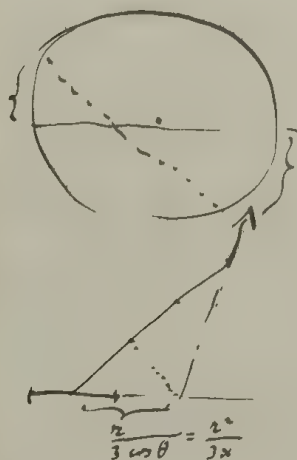
Prz. Lini
δ = 4.1



skrajny, zmienny

indecywny dla wagi

Wzrost p wagi



$$u = n(\frac{1}{2} - \frac{1}{2}) = n \left[\frac{1}{2} + \frac{\lambda}{2} \frac{\partial}{\partial x} (\frac{1}{2}) + \frac{\lambda^2}{2} \frac{\partial^2}{\partial x^2} (\frac{1}{2}) + \frac{\lambda^3}{3!} \frac{\partial^3}{\partial x^3} (\frac{1}{2}) \right]$$

$$= n \lambda \frac{\partial}{\partial x} (\frac{1}{2}) + \frac{n \lambda^3}{24} \frac{\partial^3}{\partial x^3} (\frac{1}{2}) = M \left[\frac{x}{2^3} + \frac{\lambda^2}{24} \left(-\frac{9x}{2^5} + \frac{15x^3}{2^7} \right) \right]$$

$$\frac{x}{2^3} - \frac{3x^2}{2^5} - \frac{9x}{2^5} + \frac{6x}{2^5} + \frac{15x^3}{2^7}$$

W planie p wagi:

$$u = M \frac{\cos \theta}{2^2}$$

$$X = \frac{1}{2^3} (1 - 3 \cos^2 \theta)$$

$$Y = -\frac{3 \sin \theta \cos \theta}{2^3}$$

$$F = \frac{1}{2^3} \sqrt{(1 - 6 \cos^2 \theta + 9 \cos^4 \theta) + 9 \sin^2 \theta \cos^2 \theta}$$

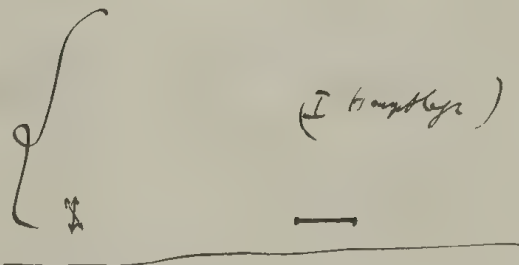
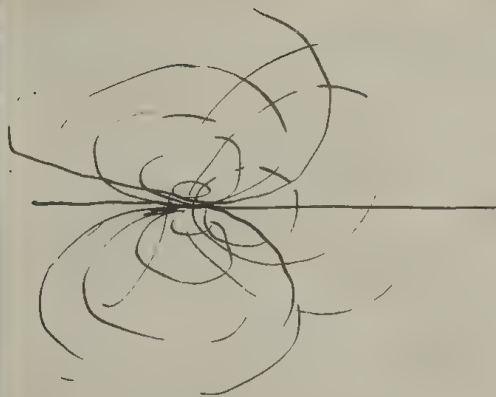
do dany x wagi
θ = 0
min. dla θ = π/2

$$F_{min} = 1:2!$$

$$\text{biernik } \frac{Y}{X} = \frac{-3 \sin \theta \cos \theta}{1 - 3 \cos^2 \theta} = \frac{y}{x - \sqrt{\frac{4x^2}{3} - y^2}}$$

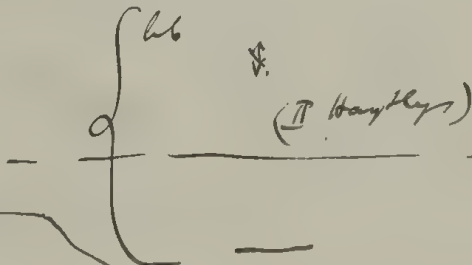
$$= \frac{3xy}{3x^2 - x^2 - y^2} = \frac{-3xy}{y^2 + x^2 - 2x^2} =$$

obliczmy wartość masy H !



$$2m \frac{M}{2^3} \cos \varphi = n H \sin \varphi$$

$$\tan \varphi = \frac{M}{H} \frac{2}{2^3}$$



driftowałam
gamma na d. i. c. i. s. i. o. n. i. e.
przez rozdzielanie

albo też ktoś dygnął

o pełną wykładnię

↑

$$\left(\frac{2n}{\epsilon_1}\right)^2 - \left(\frac{2n}{\epsilon_2}\right)^2 = \frac{2Mm}{K 2^3}$$

$$\frac{\frac{1}{\epsilon_1} - \frac{1}{\epsilon_2}}{\frac{1}{\epsilon_2}} = \frac{2M}{H 2^3}$$

poprawka:

$$1 + \frac{\lambda^2}{8\epsilon^2} (-3 \cos^2 \theta + 5 \sin^2 \theta)$$

$$= 1 + \frac{\lambda^2}{4\epsilon^2} \quad \theta = 0$$

$$1 - \frac{3\lambda^2}{8\epsilon^2} \quad \theta = \frac{\pi}{2}$$

$$\tau = 2\pi \sqrt{\frac{K}{mH}}$$

$$\tau_1 = 2\pi \sqrt{\frac{K}{m(H \pm \frac{2M}{2^3})}}$$

Wzrost albo problematycznie obliczyć przy
pomocy λ albo też w obu przypadkach
wzrostu i pływów wody 2 razy $\frac{3}{2}$

ale teraz wyjątkowo obliczyć τ_1 !
niezmiennie!

Opisni pđy $U = \frac{m}{2^{k+1}}$

$$U = m \left(\frac{1}{2^{k+1}} - \frac{1}{2^{k+2}} \right) = m \lambda \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{1}{2^{k+1}} \right) = -m \lambda (k+1) \frac{x}{2^{k+2}}$$

$$\frac{\partial U}{\partial x} = -m (k+1) \left(\frac{1}{2^{k+2}} - \frac{(k+1)x}{2^{k+3}} \right)$$

$$\frac{\partial U}{\partial y} = + m \lambda (k+1) \frac{x}{2^{k+3}}$$

~~θ = 0~~ $X = M (k+1) (k+1)$

$\theta = \frac{\pi}{2}$ $X = M (k+1)$

uđe strom $\frac{F_0}{F_k} = \lambda$

$\frac{F_0}{F_k} = \lambda$

$\frac{F_0}{F_k}$

Prostěj jinnu dnu pđyge?

momenty statice i dnu

dyba pđyge uđy!

Jině: sta uđyba strom a sta dnu pđyge.

Sđy pđyge

$\frac{F_0}{F_k}$

$\frac{F_0}{F_k}$

$$-m \lambda (k+1) \left(\frac{2}{2^3} - \frac{2}{2^3} \right) = \frac{6 m \lambda (k+1) x}{2^5}$$

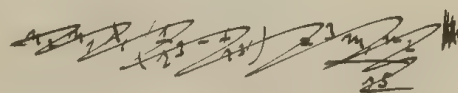
$X = \frac{6 m \lambda (k+1) x}{2^5}$ pđyge

$Y = 0$

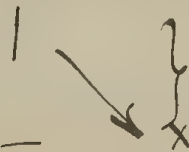


X mē mēlna uđyba symetrij

dyba V

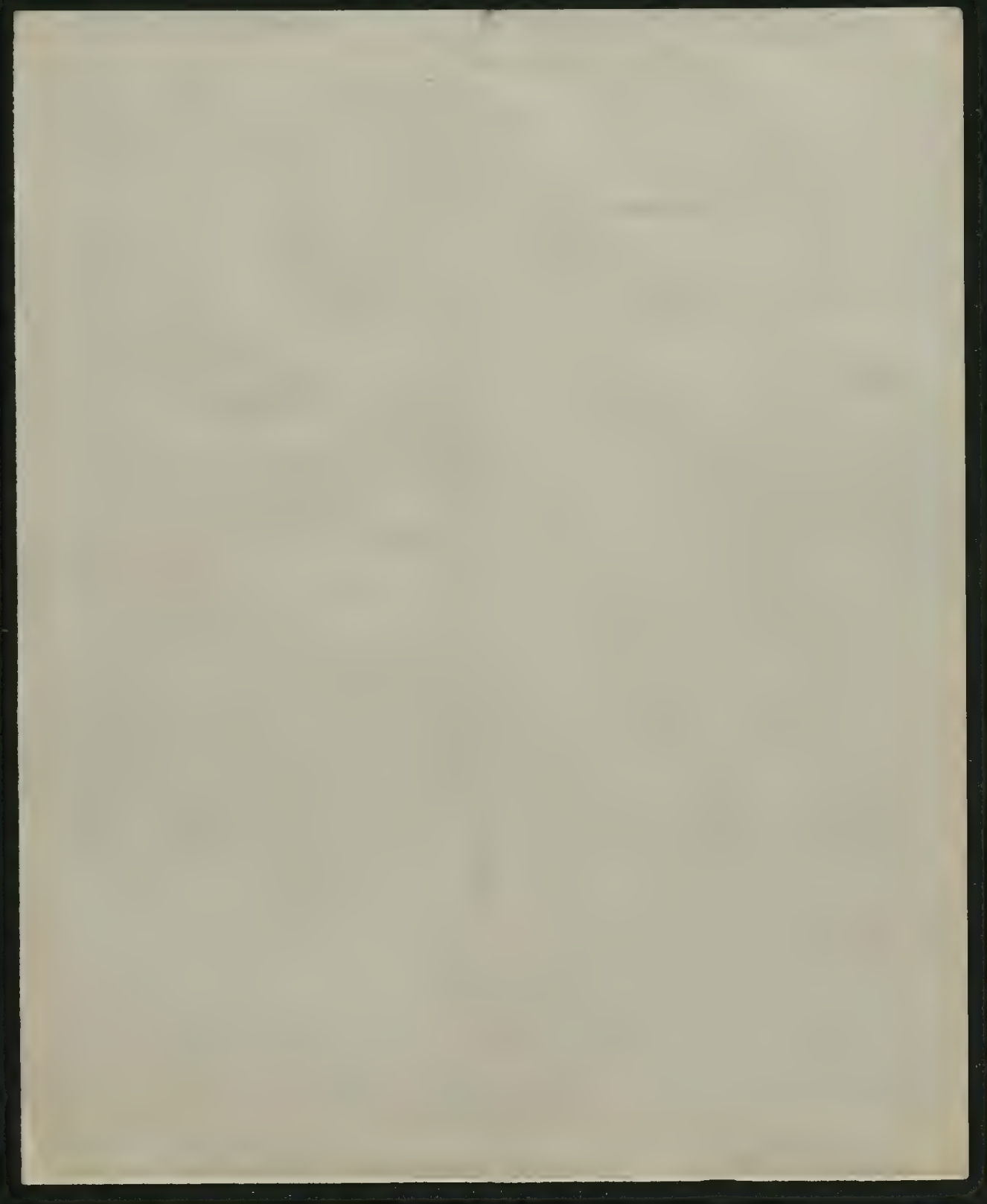


$$m \lambda (k+1) \left(\frac{3}{2^3} - \frac{3}{2^3} \right) = \frac{3 m \lambda (k+1) x}{2^5}$$

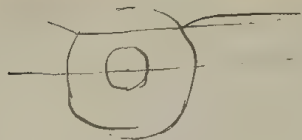


$$X = m \lambda (k+1) \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{1}{2^3} - \frac{3}{2^3} \right) = m \lambda (k+1) \left(\frac{3}{2^3} - \frac{3}{2^3} \right) = 0$$

$$Y = \frac{3 m \lambda (k+1) x}{2^5} - \frac{3 m \lambda (k+1) x}{2^5} = \frac{3 m \lambda (k+1) x}{2^5}$$



U₁



$$U_1 = \frac{4\pi}{3} \frac{(A^3 - a^3)}{r}$$

$$U_2 = \frac{4\pi}{3} (3A^2 - r^2 - \frac{2a^3}{r})$$

$$U_3 = 2\pi a^2$$

$$\frac{\partial V_1}{\partial r} = \frac{8\pi}{3} \frac{(A^3 - a^3)}{A^3} \frac{J \omega \sqrt{r}}{A^3} + c \omega \sqrt{r}$$

$$\frac{\partial V_2}{\partial r} = -\frac{8\pi}{3} a^3 \frac{J \omega \sqrt{r}}{A^3} + (c - \frac{16\pi}{3} J) \omega \sqrt{r}$$

$$\frac{\partial V_3}{\partial r} = c \omega \sqrt{r}$$

$$\frac{8\pi}{3} \frac{A^3 - a^3}{A^3} J + c = \mu \left[\frac{8\pi}{3} \frac{a^3}{A^3} J + (c - \frac{16\pi}{3} J) \right]$$

$$\mu \left[\frac{8\pi}{3} J + c \right] = c$$

$$c = \frac{4\pi J \mu}{1 - \mu}$$

$$\frac{8\pi}{3} \frac{3A^2 - 2a^2}{A^3} J = c \frac{4\pi \mu}{1 - \mu}$$

$$J = \frac{c \mu}{2\pi}$$

$$\mu \left[-8\pi J \frac{a^3}{A^3} + c \right] = c$$

$$J = \frac{c(1-\mu)}{-8\pi\mu} = \frac{\frac{4\pi}{3} \mu c}{-\mu}$$

$$-\frac{4\pi}{3} (A^3 - a^3) \frac{J \omega \sqrt{r}}{r^2} + c x = V_1$$

$$\frac{4\pi}{3} (-4 J \omega \sqrt{r} + \frac{a^3 J \omega \sqrt{r}}{r^2}) + c x = V_2$$

$$0 + c x = V_3$$

$$\frac{4}{3} - 2 = -\frac{2}{3}$$

$$\frac{4\pi}{3} \frac{A^3 - a^3}{r} + \frac{4\pi}{3} \frac{(A^2 - a^2)}{r} = \frac{4\pi}{3} (3A^2 - \frac{1}{r} r^2 - \frac{a^3}{r})$$

$$= \frac{4\pi}{3} (\frac{3}{2} A^2 - \frac{1}{2} \frac{r^2}{r} - \frac{a^3}{r})$$

$$\frac{8\pi}{3} J + c = \mu c - \frac{16\pi}{3} J \mu$$

$$c = \frac{8\pi J (1 + 2\mu)}{\mu - 1}$$

$$\frac{8\pi}{3} \left[\frac{A^3 - a^3}{A^3} + \mu \left(\frac{1}{2} - \frac{a^3}{A^3} \right) \right] J = c \mu (1 - \mu)$$

$$= \frac{8\pi}{3} J \left(\frac{3}{2} + \frac{8\pi}{3} \mu \right) = \frac{4\pi \mu c}{1 - \mu}$$

$$J = \frac{\frac{\mu c}{2}}{1 + \frac{8\pi}{3} \mu}$$

at certain regions kinetic energy is zero

At a point of reflection

At a point of reflection $p = 0$ $\nabla = p' \nabla'$

2. under reflection: ∇ kinetic energy. ∇ potential.

$$A = K \frac{1}{F} \quad B = K \frac{1}{F} \quad C = K \frac{1}{F}$$

$$K = f(x, y, z)$$

not a constant

3. region of reflection



$$6h = \nabla \frac{1}{F}$$

$$5.6h = \nabla \frac{1}{F}$$

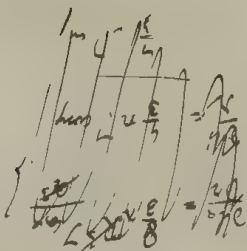
$$6 = \nabla \frac{1}{F}$$

$$5.6h = \nabla \frac{1}{F}$$



K_0

K_1



$$= \int A \frac{1}{2} \frac{\partial \psi}{\partial x} dx + \dots = \int A \frac{1}{2} \frac{\partial \psi}{\partial x} dx + \dots$$

$$= \int A \frac{1}{2} \frac{\partial \psi}{\partial x} dx + \dots = \int A \frac{1}{2} \frac{\partial \psi}{\partial x} dx + \dots$$

$$= \int A \frac{1}{2} \frac{\partial \psi}{\partial x} dx + \dots = \int A \frac{1}{2} \frac{\partial \psi}{\partial x} dx + \dots$$

$$K = \int \frac{1}{2} \frac{\partial \psi}{\partial x} dx = \int \frac{1}{2} \frac{\partial \psi}{\partial x} dx$$

$$U_1 = A_0 + \left[-A + A \left(\frac{K-1}{K+1} \right) \right] \cos \varphi = A_0 - A \frac{3}{K+1} \cos \varphi$$

$$U_2 = A_0 + \left[-A + \frac{A(K-1)}{K+1} \frac{\alpha^3}{r^3} \right] \cos \varphi = A_0 - A \left[1 - \frac{K-1}{K+1} \frac{\alpha^3}{r^3} \right] \cos \varphi$$

$$\frac{\partial U_1}{\partial r} = -A \frac{3}{K+1} \cos \varphi$$

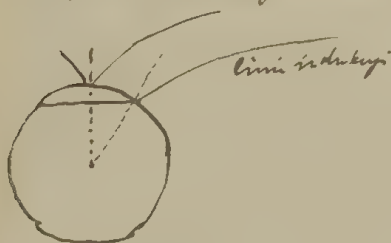
$$\frac{\partial U_2}{\partial r} = - \left(1 + \frac{K-1}{K+1} \frac{\alpha^3}{r^3} \right) \cos \varphi - \cancel{\frac{3A(K-1)}{(K+1)^2} \frac{\alpha^3}{r^4} \cos \varphi} = \underbrace{\frac{3A(K-1)}{(K+1)^2} \frac{\alpha^3}{r^4} \cos \varphi}_{+ \frac{3K}{K+1} \cos \varphi}$$

$$K \frac{3}{K+1} + \frac{3K}{K+1} = 0$$

Wz warunki zadania

Ponieważ U_1 zależy tylko od x , to linie indukcyjne w kierunku x są równoległe do osi x ; $K_1 > K_2$ wskazuje

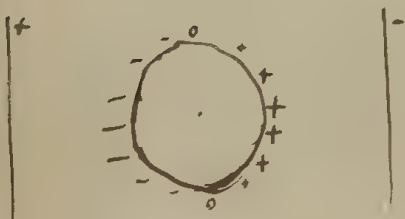
Są to indukcyjne



ρ u środka = 0

$$\text{a } 6'' \text{ na powierzchni? } 4\pi 6'' = 4\pi \left(\frac{\partial U_1}{\partial r} + \frac{\partial U_2}{\partial r} \right) = - \frac{\partial U_1}{\partial r}$$

$$= + (K-1) \frac{3A}{K+1} \cos \varphi = + 3 \frac{K-1}{K+1} A \cos \varphi$$



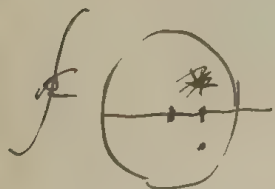
// Fluka linijowy we wnętrzu

$$\sum - \frac{\partial U_1}{\partial x} = A \frac{3}{K+1} \cdot \sin \varphi$$

$$\sum - \frac{\partial V_1}{\partial x} = K \frac{3A}{K+1} \cdot \sin \varphi$$

$$\int \frac{x}{r^3} dv = \int \frac{1}{r^2} \cos \varphi \cdot 2\pi \sin \varphi d\varphi dr$$

$$= 2\pi \frac{\sin^2 \varphi}{2} \Big|_0^\pi$$



~~$$V_i = 2\pi H \left(a^2 - \frac{x^2}{3} \right)$$~~

$$2\pi a^2 - \frac{2\pi H}{3} (x+\delta)^2 - 2\pi a^2 + \frac{2\pi c x^2}{3}$$

$$= \frac{4\pi H}{3} x \delta = \frac{4\pi c x}{3}$$





Lwów dnia

$$\varphi_i = \frac{c}{\lambda^2} \frac{x}{\lambda^2} \frac{dx}{\lambda^2} = \frac{4}{3} \pi c x$$

$$\rho_a = c \int \frac{\partial^2}{\partial x^2} dx = c \frac{\partial}{\partial x} \left(\sqrt{\frac{a}{\lambda}} \right) = c \frac{\frac{4}{3} \pi a^3 \cos \varphi}{\lambda^2} = + \frac{4 \pi a^3 c}{3} \frac{1}{\lambda^3}$$

Natomiast ponieważ w środku występuje różnica potencjałów, która wystąpi



$$V = \dots$$

Odległość $\frac{\partial V}{\partial x} = \dots$

$$= A_0 + \left(A + \frac{4}{3} \pi c \right) \lambda \cos \varphi$$

$$\nabla^2 U = \nabla^2 V + \nabla^2 \varphi$$

$$\begin{cases} U_1 = A_0 + A x + \frac{4}{3} \pi c x \\ U_2 = A_0 + A x + \frac{4}{3} \pi a^3 c \frac{x}{\lambda^3} \end{cases}$$

$$K_1 \frac{\partial U_1}{\partial x} + \frac{\partial U_2}{\partial x} = 0$$

$$= A_0 + \left(A + \frac{4}{3} \pi \frac{a^3 c}{\lambda^3} \right) \lambda \cos \varphi$$

$$U_1 = U_2 / \lambda = a$$

$$K_1 \left[A + \frac{4}{3} \pi c \right] \cos \varphi + \left[A + \frac{4 \pi a^3 c}{3 \lambda^3} \right] \cos \varphi \Big|_{\lambda=a} + \frac{8 \pi a^3 c}{3 \lambda^2} \cos \varphi \Big|_{\lambda=a} = 0$$

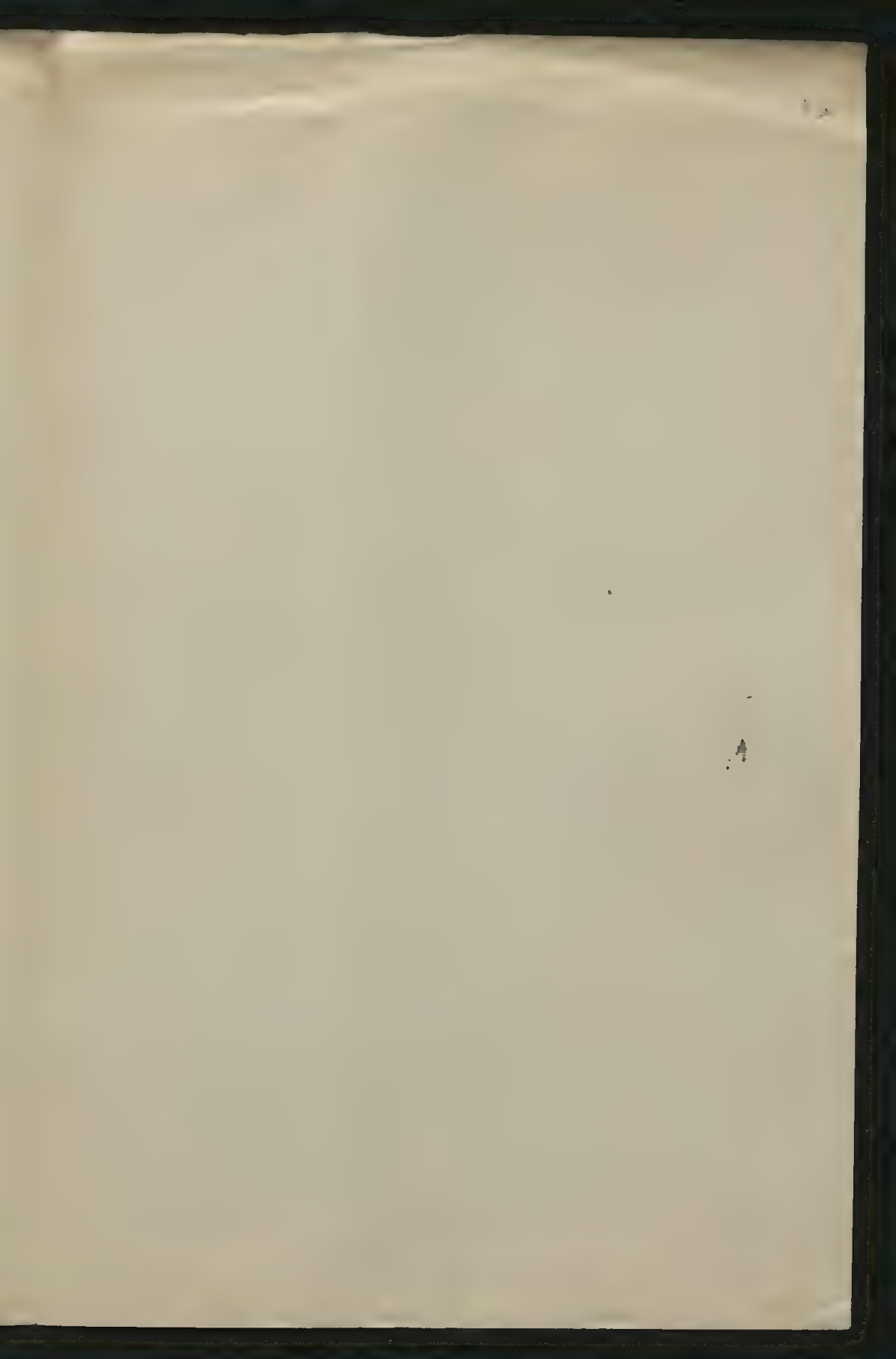
$$(K_1 + 1) A + \frac{4 \pi c}{3} [K]$$

$$\frac{4}{3} \pi c = \frac{A (1 + K_1)}{2}$$

$$c = -\varepsilon \left(\frac{\partial V}{\partial x} + \frac{\partial \varphi}{\partial x} \right)$$

$$c = -\varepsilon \frac{\partial U}{\partial x} = -\varepsilon \left(-A + \frac{4}{3} \pi c \right)$$

$$c = + \frac{\varepsilon A}{1 + \frac{4 \pi}{3} \varepsilon} = \frac{3 \pi A (K - 1)}{4 \pi (2 + K)}$$



$\boxed{-+}$ $\boxed{-+}$ $\boxed{-+}$

$$\sum \rho \left[\frac{1}{r^2} - \frac{1}{r} \right] = \sum \rho \frac{\partial^2 \chi}{\partial x^2} = \alpha \frac{\partial \chi}{\partial x}$$

$$\varphi = \int \left(\alpha \frac{\partial \chi}{\partial x} + \dots \right) dx =$$

$$= - \int \frac{1}{r} \left(\frac{\partial \alpha}{\partial x} + \dots \right) dx + \int \frac{\alpha \cos 2x + \dots}{r} dx$$

$$\alpha = \varepsilon \frac{\partial U}{\partial x}$$

$$= \int \frac{\rho''}{r} dx + \int \frac{\sigma''}{r} dx$$

$$\rho' = - \left(\frac{\partial \alpha}{\partial x} + \frac{\partial \rho}{\partial y} + \frac{\partial \chi}{\partial z} \right) \quad \left| \quad \sigma' = - (\alpha \cos 2x + \rho \sin \dots) \right.$$

$$= + \varepsilon \nabla^2 U + \left(\frac{\partial \varepsilon}{\partial x} \cdot \frac{\partial U}{\partial x} + \dots \right) \quad \left| \quad = + \left(\varepsilon_1 \frac{\partial U_1}{\partial x} + \varepsilon_2 \frac{\partial U_2}{\partial x} \right) \right.$$

~~$\rho' = \rho$~~ ~~$\sigma' = \sigma$~~

$$U = \int \frac{\rho'}{r} dx + \int \frac{\sigma'}{r} dx = V + \int \frac{\rho''}{r} dx + \int \frac{\sigma''}{r} dx$$

$$4\pi \rho' = (\rho + \rho'') 4\pi$$

$$4\pi \rho' = 4\pi \left[-K \nabla^2 U + 4\pi \nabla^2 U + \dots \right] = -4\pi \nabla^2 U$$

$$4\pi \sigma' = \left[K_1 \frac{\partial U_1}{\partial x} - K_2 \frac{\partial U_2}{\partial x} + \frac{\varepsilon_1}{r} \frac{\partial U}{\partial x} + 4\pi \varepsilon_2 \frac{\partial U_2}{\partial x} \right]$$

$$= - \left(\frac{\partial U_1}{\partial x} + \frac{\partial U_2}{\partial x} \right)$$

in $\rho' \sigma'$
zrob prirun
do $\rho' \sigma'$
i p zrob
prirun do U

Polaryzacja jednowidna

Kula w polu jednowidnym



Trądziny ze one kładzie polaryzowane
jednowidnie

$$\text{tj. ze } \frac{\partial \chi}{\partial x} + \dots = 0$$

$$\alpha = \dots = C$$

$$\rho = 0$$

$$f = 0$$

$$(\nabla \cdot \mathbf{r}) \mathbf{z} + [\nabla \text{curl } \mathbf{z}] = \dots$$

$$\nabla(\mathbf{r} \cdot \mathbf{z}) = (\nabla \cdot \mathbf{r}) \mathbf{z} + (\mathbf{z} \cdot \nabla) \mathbf{r} + [\nabla \text{curl } \mathbf{z}] + [\mathbf{z} \text{curl } \mathbf{r}]$$

$$\text{curl} [\mathbf{r} \cdot \mathbf{z}] = (\mathbf{z} \cdot \nabla) \mathbf{r} - (\mathbf{r} \cdot \nabla) \mathbf{z} + \mathbf{r} \text{div } \mathbf{z} - \mathbf{z} \text{div } \mathbf{r}$$

$$\text{div} [\mathbf{r} \cdot \mathbf{z}] = \mathbf{z} \text{curl } \mathbf{r} - \mathbf{r} \text{curl } \mathbf{z}$$

$$\sum \left(6 - m \frac{d^2 r}{dt^2} \right) dt = 0$$

$$\begin{aligned} \sum \oint \mathbf{a} \cdot d\mathbf{r} &= \sum m \frac{d^2 r}{dt^2} dt \\ &= \frac{d}{dt} \sum m \left(\frac{dr}{dt} \right) dt \\ P_1 &= \sum \mathbf{p}_1 \end{aligned}$$

$$\sum m \frac{d^2 r}{dt^2} = 0$$

$$\sum m \frac{dx}{dt} = 0$$

$$(\nabla \cdot \mathbf{v}) \mathbf{v} = \frac{1}{2} \nabla(v^2) - [\mathbf{v} \text{curl } \mathbf{v}]$$

$$\frac{d\mathbf{v}}{dt} = \frac{\partial \mathbf{v}}{\partial t} + \mathbf{v} \cdot \nabla \mathbf{v}$$

$$\frac{d \text{curl } \mathbf{v}}{dt} = \frac{\partial \text{curl } \mathbf{v}}{\partial t} - \text{curl} [\mathbf{v} \text{curl } \mathbf{v}]$$

$$\frac{\partial \text{curl } \mathbf{v}}{\partial t} = \mathbf{a}$$

$$(\text{curl } \mathbf{v}) \cdot \mathbf{v} - (\mathbf{v} \cdot \text{curl } \mathbf{v}) = \frac{\partial \text{curl } \mathbf{v}}{\partial t} \cdot \mathbf{v} + (\mathbf{v} \cdot \nabla) \text{curl } \mathbf{v}$$

$$\begin{aligned} \mathbf{r} &= \mathbf{r}_0 + \mathbf{V}_0(\mathbf{r} \cdot \mathbf{r}) + \mathbf{V} \cdot \text{curl } \mathbf{r} = \mathbf{r}_0 + \underbrace{\frac{1}{2} \nabla \text{curl } \mathbf{r} \cdot \mathbf{r}}_{\mathbf{z}} + \underbrace{\frac{1}{2} \nabla \text{curl } \mathbf{r} \cdot \mathbf{r} + \mathbf{P}_0(\mathbf{r} \cdot \mathbf{r})}_{\text{curl } \mathbf{C} = 0} \\ &= \frac{1}{2} \mathbf{r}_0 + \frac{1}{2} \nabla(\mathbf{r} \cdot \mathbf{r}) + \frac{1}{2} \nabla \text{curl } \mathbf{r} \cdot \mathbf{r} \end{aligned}$$

$$\sum \int (f_i)(du_0 + \bar{V} \frac{dx}{dt} r)$$

$$\sum \int dv = \int m \frac{d\tilde{L}}{dt} dv$$

$$\bar{V} r \dot{\phi} = \bar{V} r m \frac{d\tilde{L}}{dt} dv$$



$$r = \frac{a}{2} + x \bar{V} a n = \frac{z}{2} + y \bar{V} z n = a + z \sum \bar{V} n$$

$$\frac{a}{2} + \underbrace{x \bar{V} a \bar{V} a z}_{\text{...}}$$

$$a \int a x - z \cdot a^2 = \frac{z}{2} + y \{ z \int z a - a \cdot z \}$$

$$= a + z \frac{a-z}{2}$$

$$\frac{1}{2} + x \int a x = -y \cdot z^2$$

$$- a^2 = 4 + y \int a x$$

$$v = v_0 + \bar{V} r \dot{\phi}$$

$$\frac{dv}{dt} = \frac{dv_0}{dt} + \bar{V} r \frac{d\dot{\phi}}{dt}$$

$$\frac{dv_0}{dt} + \bar{V} r \frac{d\dot{\phi}}{dt}$$

Jakie prawo odśrodkowe jest?

$$\sqrt{y_1 - y_2} = \frac{1}{\sqrt{g}}$$

48.

$$\frac{dx}{dt} = \sqrt{2c \log \frac{a}{x}}$$

$$-\frac{1}{2} \frac{\sqrt{2c}}{\sqrt{\log \frac{a}{x}}} \cdot \frac{1}{\frac{a}{x}} \frac{dx}{dt} = \lambda = \frac{c}{x^2}$$

~~działanie~~

$$t = \frac{2k}{a} \left[\sqrt{s(a-s)} + \frac{a}{2} \arcsin \frac{a-2s}{a} \right]$$

$$dt = \frac{2k}{a} \left[\frac{1}{2} \frac{a-2s}{\sqrt{s(a-s)}} + \frac{a}{2} \frac{a}{\sqrt{a^2 - (a-2s)^2}} \cdot \left(-\frac{1}{a}\right) ds \right] = -\frac{2ks}{a\sqrt{s(a-s)}} ds = -\frac{2k}{a} \frac{ds}{\sqrt{a-s}}$$

$$\frac{ds}{dt} = \frac{a}{2k} \sqrt{\frac{a-s}{s}}$$

$$\frac{ds}{dt} = \frac{a}{2k} \frac{1}{2} \sqrt{\frac{s}{a-s}} \left(-\frac{1}{s} - \frac{a-s}{s^2} \right) \frac{ds}{dt} = -\frac{2}{4k} \sqrt{\frac{s}{a-s}} \frac{a}{s^2} \frac{ds}{dt} = \frac{a^2}{8k^2} \frac{a}{s^2}$$

$$x = \frac{a}{k} (1 - e^{-kt})$$

$$\dot{x} = -k x v_x$$

$$y = \frac{g + b^2 k}{k^2} (1 - e^{-kt}) - \frac{g}{k} t$$

$$\dot{y} = -k v_y - g$$

Zachowanie energii: zachado, prawa Keplera, konety $(U + m \frac{v^2}{2} = \text{const})$

W których przypadkach istnieje potencjał? Jak?

1) $X = +ax$

$$U = -\frac{a}{2}(x^2 + y^2) + g y$$

2) $X = ax + by$

$$Y = -\frac{b}{2} x^2 - \frac{a}{2} y^2 + g y$$

$$Y = -\frac{b}{2} x^2 - \frac{a}{2} y^2 + g y$$

$$Z = +g z$$

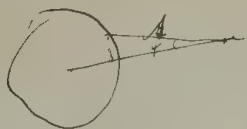
$$Z = b z$$

3) $X = +a \sin \alpha y$

$$Y = +a x \cos \alpha y$$

$$U = -a x \sin \alpha y$$

Wzrostu sily przyciążeniowej



$$\cos \varphi = \frac{r-a \cos \varphi}{s}$$

$$2\pi a^2 \sin \varphi \, d\varphi \, \frac{M}{s^2}$$

or

$$s^2 = a^2 + r^2 - 2ar \cos \varphi$$

$$\frac{a^2 + r^2 - s^2}{2ar} = \cos \varphi$$

$$\sin \varphi \, d\varphi = -\frac{ds}{ar}$$

$$2\pi a^2 \int \frac{r-a \cos \varphi}{(a^2 + r^2 - 2ar \cos \varphi)^{3/2}} \sin \varphi \, d\varphi = \int \frac{r - \frac{a^2 + r^2 - s^2}{2ar}}{s^3} \frac{1}{ar} ds =$$

$$= \int \frac{r^2 - a^2 + s^2}{2ar^2 s^2} ds = \frac{1}{2ar^2} \int \frac{r^2 - a^2}{s^2} ds + \frac{1}{2ar^2} \int \frac{s^2}{s^2} ds$$

$$= \frac{1}{2ar^2} \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{r} \right) + \frac{1}{2ar^2} = \frac{4ar}{r^2}$$

Znamy również V - wartość g dla powierzchni ziemi. $\frac{1}{r^2} \approx 0.00000004$

1 Granitowy

Najmniejsza masa komet: Oran:

Przez punkt dla planet wyznaczone są

dla por. ziem: Newton:

$$T_0 = 27.3 \text{ dni ziem.} = 2360580 \text{ sec}$$

$$R_0 = 60_a$$

$$\left(\frac{2\pi R}{T} \right)^2 \frac{1}{R} : g = \frac{1}{R^2} = \frac{1}{a^2}$$

$$g = \frac{4\pi^2}{T^2} \frac{R^3}{a^2} = 4 \cdot \left(\frac{2}{T} \right)^2 \cdot 60.6370000 \cdot 3600 =$$

$$g = 9.8088$$

ale czy ta wartość dla najmniejszej komety jest prawidłowa?

Nico o granitczy

Jedli gęstość ziemna:

49

$$U_2 = 2\pi a^2 \rho \int_0^{\pi/2} \sin \theta d\theta = \frac{2\pi a^2 \rho}{2} \cdot 2 = 4\pi a^2 \rho$$

$$\int \frac{4\pi a^2 \rho da}{2} = 2\pi a^2 \rho$$

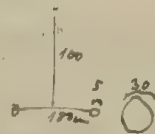
czy dla punktu cięciwa jest obrotowa

co do ziemii cięciwa wprowadzona przez wartość ρ ; podłożem $\rho = 2.5$, średnica = 5.6

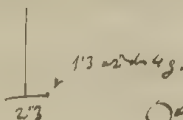
z kąd widać to?

Którą wartość Cavendish sądził 5.45

Boys " John Hancock



moment ciężkości
cała wartość momentu
ciężkości



Ok 7.4 kg

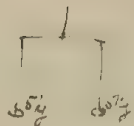
Result 5.527

Peter Mann i plini: 5.5271

Primi: 5.985 . 10²⁷

Witko's trudy podoba 5.55

Waga waga



$\Delta_1 = 0.589 \text{ mg}$

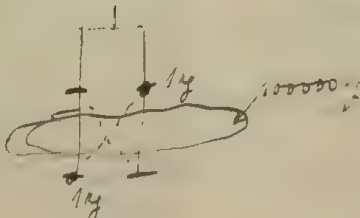
Jolly

$\Delta = 5.7$

Rachunek!

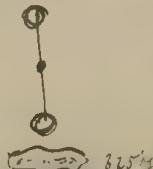
Porównaj 5.49

Kryer Russell (pamięć)



$L = 0.55 \text{ m}$

Wilking Differential pendel



5.574

Rachunek!

Wiele mniej dokładne niż:

Ébousie piron Pouget (1749) Chimborazo

Rocklyne (1775) Schellhorn $\Delta = 4'7$

James & Clarke (1856) Arthur's Seat $5'32$

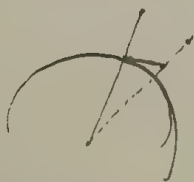
Bergström starożytność 544

Wohlfarth: Mendenhall (1880) Fusi-yama $\Delta = 5'77$

Także (choć bardzo niedokładne) ze względu na ugięcia

~~Wzrost~~ Gdybyśmy zignorowali to g zmienia się z wysokością
 (Sturm) ~~zrost~~ 991 m: $g = 1.0000885 g_0$

co porówna z lekkimi wariantami



$$V = -g \frac{a^2}{x^2} = g \frac{a^2}{(a^2 + y^2)^2}$$

$$X = -g \frac{a^2}{(a^2 + x^2)^2} \cdot \frac{x}{\sqrt{a^2 + x^2}}$$

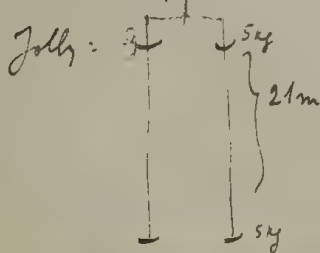
$$\frac{\partial V}{\partial y} = +2g \frac{a^2}{(a^2 + y^2)^3}$$

$$y=0 = +\frac{2g}{a} = -$$

$$\frac{\partial X}{\partial x} = -\frac{g a^2}{\sqrt{a^2 + x^2}^3} + \frac{g a^2 x^2}{\sqrt{a^2 + x^2}^5} \Big|_{x=0} = -\frac{g}{a}$$

$$-\left(\frac{\partial V}{\partial x} + \frac{\partial V}{\partial y} \frac{\partial y}{\partial x}\right) = -\frac{2g}{a} + \frac{g}{a} = -\frac{g}{a}$$

zmiana wysokości: $a = 6370000 \text{ m}$



$$dV = -2g \cdot \frac{21}{6.370000}$$

$$\Delta = 33 \text{ mg}$$

Ma

Wzrost

We wyznaczymy m.p. w gęstościach masy: $\delta' = +4\pi k$

$$\frac{4}{3} \frac{a^3 \rho_m 2k}{a^2} = g_0$$

$$\rho_m = \frac{3g_0}{4\pi k}$$

$$\frac{\partial V}{\partial r} - \frac{2g}{a} = -4\pi$$

$$\frac{\partial V}{\partial r} = -4\pi + \frac{2g}{a}$$

$$\delta' = \frac{\partial V}{\partial r} = 4\pi k - \frac{2g}{a}$$

$$\text{Wskaznik bezwzględny: } Y = \frac{M_0 - 4a^2 \pi \rho_m \delta}{(a-\delta)^4} k = g_0 \left[\frac{1 - \frac{4a^2 \pi \delta \rho_m}{g_0}}{(1 - \frac{\delta}{a})^4} \right]$$

$$= g_0 \frac{1 - \frac{3\delta \rho_m}{a \rho_m}}{(1 - \frac{\delta}{a})^4} = g_0 \left(1 - \frac{3\delta \rho_m}{a \rho_m} \right) \left(1 + \frac{2\delta}{a} + \dots \right)$$

$$= g_0 \left[1 - \delta \left(\frac{3\rho_m}{a \rho_m} - \frac{2}{a} \right) + \dots \right]$$

$$= g_0 \left[1 - \delta \left(\frac{4\pi k}{g_0} - \frac{2}{a} \right) \right]$$

$$\kappa = 0.000000067 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\frac{0.7 \cdot 10^{-8} \cdot 12.6}{10^3} - \frac{2}{6.37 \cdot 10^8} = 8 \cdot 10^{-10} - 3 \cdot 10^{-9}$$

$$Y = g_0 \left[1 - \frac{\delta}{a} \left(\frac{3\rho_m}{\rho_m} - 2 \right) + \dots \right]$$

ciężkość: -2

wzrost: $\frac{3}{5.6} - 2 = -1.4$

wzrost: $\frac{3 \cdot 2.5}{5.6} - 2 = \frac{7.5}{5.6} - 2 = -0.7$

wzrost: $3 - 2 = +1$

zmiana w czasie $\rho_m > \frac{2\rho_m}{3}$

m.p. $\delta = 1000 \text{ m}$

$a = 6,370 \text{ km}$

$\frac{1}{64} \% \text{ pro } 1 \text{ km}$

W tej tabeli δ , i g tunci dla każdego miejscowości g ; różnica między $= \Delta$

Np. Greenwich $\Delta = 0$ $g = 981.264$

Wiedeń	$g = 980.913$	$\Delta = +26$
Worms	981.224	-20
Andry	980.887	$+64$
Tripoli (Tunis)	980.570	-167
Landak	980.780	-154
Salt Lake City	980.050	-262
Denver Col.	979.983	-252
Mora (Indon.) 4606m	979.169	-498
Alpine Ridge	980.370	$+56$
Cape	980.264	$+169$
Stokholm	982.239	$+88$
St. Helena	978.786	$+225$
Mauritius	978.959	$+221$
Honolulu	979.059	$+257$

$$a = \frac{f_0 \sin \theta}{g_0} + \frac{g_0 - g_{\text{pol}}}{g_0}$$

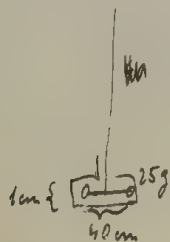
$$g_{\text{pol}} = g_0 + (g_{\text{pol}} - g_0) \sin^2 \theta$$

$$g_{\text{pol}} = 983.176$$

$$g_0 = 980.506$$

$$f_0 = 980.506$$

Antena Lito.



Uzas wchodzą 10-20 min!

Taki wach i wskazany $\delta = \frac{1}{2}$

pożycie o odległości 1m od mory

mora się podnosi o 1mm

Trabalho de Física

$$-42.7 \text{ cm} \cdot \text{s} \cdot \text{p} = 427$$

$$M_{\text{sol}} = 324.000 \quad \delta = 1.9 \cdot 10^{33} \text{ g}$$

$$\delta = 6 \cdot 10^{27} \text{ g}$$

$$2.5 \frac{\text{g}}{\text{min}}$$

$$= 2.8 \cdot 10^{33} \frac{\text{g}}{\text{sol}}$$

$$\delta = 176'' \text{ de } \odot$$

$$\odot = 321 \text{ de } \delta$$

$$Q_m = 0.0122 \text{ m}^2$$

$$r = 0.27 \text{ m}$$

$$g = 0.167 \text{ g}$$

$$p = 0.62 \text{ ps}$$

$$y \delta y$$

$$\frac{324.000}{108.6} = 27$$

$$p = 0.25 \text{ ps}$$

$$\frac{kM}{a} = g^2$$

$$\sqrt{2ag} = \sqrt{2 \cdot 6 \cdot 10^7}$$

$$= 1.12 \cdot 10^4 \text{ m}$$

Ernst Rutherford & Thomson Properties of matter
~~Ernst~~ plenty: C

$$\frac{150 \cdot 10^6}{20 \cdot 10^2} = \frac{1500}{2}$$

$$\frac{k m_1 m_2}{r^2} = m_1 \omega^2 r$$

$$\frac{n_0}{m_2} = \left(\frac{27}{365} \right)^2 \left(\frac{150 \cdot 10^6}{6.360 \cdot 10^8} \right)^3 = 100.000$$

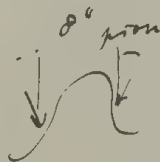
factor ① 0.25

$$\frac{g}{f} = g = f \cdot 3626 \neq 60^2$$

K known also factor also mass change

1740 Tongue Run Chambers

1772 Nashville Shickell



factor 12°

12°

factor 25°
 ratio factor 12° = 1/3
 42%

$$\frac{1}{3} \cdot 2\% = 5$$

Nashville D. to mi every 10 put system

Nashville
 Caumont 1798

$$\frac{k M m}{r^2} l = \mu \theta$$

$$\tau = \frac{2\pi}{\sqrt{K}}$$

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{4\pi^2 K \theta}{\tau^2} &= \frac{k M m l}{r^2} \\ g &= \frac{4}{3} \pi \frac{R^3 \rho}{r^2} k = \frac{4}{3} \pi R \rho \end{aligned} \right.$$

l = 3 steps

gm. P6 = 2' cub

① 12 cub

$$\rho = 5.45$$

$$\rho = \frac{1}{4}$$

Rich, Dally, Corning, North 5.5
 1870

Days from the sunrise rising towards sunset 1895 $\theta = 351 - 577$ (pale)

m. in 5 mm
 l = 2.2 cm



$$k = 6.6576 \cdot 10^{-8}$$

$$\rho = 5.5270$$

Oram 1896 *prothymus*
 $p = 5.52725$

Wilson 1886 5.579

Jolly 1878



21m

$$\frac{32 \text{ mg}}{5 \text{ g}}$$

5.69

Rechen Kragen Rummel 1898

2m

$$\frac{1.2453 \text{ mg}}{1 \text{ g}}$$

5.505

Poynting

0.508

350.66

$$F = \frac{4}{10} \text{ mg}$$

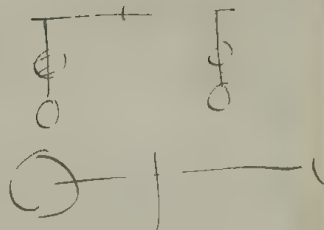
$$p = 5.4934$$

from 1/2 degree wings type 400

Austin & Thayer 1897 permeability

Poynting & Gray not derivative 1899 ~~then~~ Kule 2 Grafton

Chenoweth & Lenz 1898, Lenz, Lenz



$$\frac{1}{1 \text{ cm}} \rightarrow 18$$

$$F = \frac{2 \text{ g}}{15.10^6}$$

$$\frac{10}{2} = 5 = 6$$

Poznań 2012



swiatlowy
długość fali światła w próżni λ_0 i w ośrodku λ

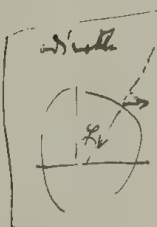
$$W_1 = V_1 + v \leftarrow \text{prędkość}$$

$$W_2 = V_2 + v$$

$$u = W_1 - W_2 = V_1 - V_2 \quad \text{prędkość światła}$$

$$v = \frac{u}{n} \quad \Delta L = 0 \quad \text{w swiatlowym punkcie}$$

$$g = g + f + g \frac{dh}{R}$$



$$g = \frac{\omega^2 R^2}{r} \sin^2 \theta$$

$$\frac{g}{g_0} = \frac{g - g_0}{g_0} = \frac{g}{g_0} - 1$$

Condensation of the water

Przebieg choroby

Dotyczy stanu zdrowia człowieka

Wzrost i ciężar ciała

$$\begin{aligned} \text{Ciężar ciała:} & \quad g = 9.78046 [1 + 0.005302 \sin^2 \theta] = 0.000007 \sin^2 \theta \\ \text{Wzrost:} & \quad 1901 \quad g = 9.78046 [1 + 0.005310 \sin^2 \theta] \\ & \quad 1904 \quad g = 9.78046 [1 + 0.005310 \sin^2 \theta] \end{aligned}$$

$$e = \frac{1}{298.15}$$

Wzrost na ośrodku hydrostatycznym

Wzrost człowieka (średnia) $g = 0.06$

Prędkość (kompensacja)

Wzrost człowieka $g = -0.12$

Wzrost człowieka

Wzrost człowieka

Wzrost człowieka

22



$$g = g - \frac{4\rho n^2 h}{R}$$

4/10/61

$$\lambda = 2\pi b$$

0	7.61 - 12.16
0.1	- 11.28
0.2	10.43
0.3	- 9.63
0.4	7.61 - 8.55
0.5	7.87 - 8.33
0.6	6.87 - 7.84
0.7	6.00 - 7.05
0.8	5.42 - 6.81
0.9	4.05 - 4.58
1.0	2.60 - 2

Stilts

Which group

3-35

$$U_e = \frac{E}{\sqrt{r^2 + \frac{a^2}{r^2} - 2ar\cos\theta}} - \frac{E_a}{r \sqrt{r^2 + \frac{a^2}{r^2} - 2ar\cos\theta}}$$



$$E = c \mu^2$$

$$= c \mu \left[1 + \left(\frac{a}{r} \right)^2 - 2 \frac{a}{r} \cos\theta \right]^{\frac{1}{2}} - \left[1 + \frac{a^2}{r^2} + 2 \frac{a}{r} \cos\theta \right]^{\frac{1}{2}}$$

$$- c \mu \left[\left(r^2 + \frac{a^2}{r^2} - 2ar\cos\theta \right)^{\frac{1}{2}} - \left(r^2 + \frac{a^2}{r^2} + 2ar\cos\theta \right)^{\frac{1}{2}} \right]$$

$$= c \mu \left\{ 1 + \frac{a^2}{r^2} \cos\theta - \frac{1}{2} \left(\frac{a^2}{r^2} \right) - 1 + \frac{a^2}{r^2} \cos\theta - \dots \right\}$$

$$- c \mu \left\{ 1 + \frac{a^2}{r^2} \cos\theta - \dots - 1 + \frac{a^2}{r^2} \cos\theta - \dots \right\}$$

$$= 2c \mu \cos\theta - c \frac{a^3}{r^2} \cos\theta$$

$$U = c \mu \left\{ x - \frac{a^3 x}{r^3} \right\}$$

$$\frac{a^2}{r}$$

$$\delta = - \frac{1}{c \mu} \frac{\partial U}{\partial r} = \frac{1}{c \mu} \cos\theta \left(1 + \frac{2a^3}{r^3} \right)$$

Conduct



Conductance



$$\frac{1}{\sqrt{(x-a)^2 + y^2}} - \frac{1}{\sqrt{(x+a)^2 + y^2}} = c$$

$$\frac{1}{\sqrt{(x-a)^2 + y^2}} = c + \frac{1}{\sqrt{(x+a)^2 + y^2}}$$

$$U_c = \frac{a}{r} V_T \frac{E}{R} - \frac{a}{2} \frac{E}{r} \left[1 + \frac{a^2}{r^2} P_1 + \frac{a^4}{r^4} P_2 + \dots \right]$$

$$= \frac{a}{r} V_T + \frac{E}{R} - \frac{aE}{2r} \left[1 + 2 \frac{a^2}{r^2} \cos \theta + \frac{a^4}{r^4} \right]^{-\frac{1}{2}}$$

$$= \frac{a}{r} V_T + \frac{E}{\sqrt{r^2 + 2ar \cos \theta + a^2}} - \frac{aE}{\sqrt{r^2 + 2a^2 \cos \theta + a^4}}$$

$r \rightarrow 0$

$$\frac{\partial U_c}{\partial r} = -\frac{aV}{r^2} - \frac{E(r - a \cos \theta)}{\sqrt{r^2 + 2ar \cos \theta + a^2}^3} + \frac{aE(r^2 - a^2 \cos \theta)}{\sqrt{r^2 + 2a^2 \cos \theta + a^4}^3}$$

$$= -\frac{V}{a} - E \frac{a - a \cos \theta + \frac{r^2}{a} + a \cos \theta}{(a - a \cos \theta)^3} = -\frac{V}{a} + E \frac{(r^2 - a^2)}{a^3} = -\frac{1}{2} \left(V - \frac{E(r^2 - a^2)}{2a^3} \right)$$

$$\int r \theta \, d\theta$$

$$E_1^2 (p_1^2 + s^2) = E_2^2 (p_1^2 + s^2) \quad E_1^2 p_1 = E_2^2 p_1$$

$$\frac{p_1}{p_2} (p_1^2 + s^2) = p_1^2 + s^2$$

$$p_1 p_1^2 - p_1^2 p_2 = s^2 (p_2 - p_1)$$

$$p_1 p_2 = s^2$$

$$p_2 = \frac{s^2}{p_1}$$

$$E_1^2 = \frac{E_1^2 s^2}{p_1^2}$$

$$E_2 = \frac{E_1 s}{p_1}$$

$$U = \frac{E_1}{\sqrt{p_1^2 + s^2 - 2 p_1 s \cos \theta}} - \frac{E_1 a}{p_1 \sqrt{\left(\frac{E_1}{p_1}\right)^2 + s^2 - 2 \frac{E_1 s}{p_1} \cos \theta}}$$

$$\frac{E_1}{p_1^2 + s^2 - 2 p_1 s \cos \theta}$$



~~$$(1+4\pi\kappa) \frac{\partial U_1}{\partial n_1} + \frac{\partial U_2}{\partial n_2} = -4\pi\kappa \frac{\partial V}{\partial n_1}$$~~

~~$$(1+4\pi\kappa) \frac{\partial U_1}{\partial n_1} + \frac{\partial U_2}{\partial n_2}$$~~

~~$$- (1+4\pi\kappa) \frac{\partial V_1}{\partial n_1} - \frac{\partial V_2}{\partial n_2} = -4\pi\kappa \frac{\partial V}{\partial n_1}$$~~

$$= 0$$

$$\frac{\partial (U_1 - V_1)}{\partial n_1} + \frac{\partial (U_2 - V_2)}{\partial n_2} = -4\pi\kappa \frac{\partial U}{\partial n_1} - 4\pi\kappa \frac{\partial U_2}{\partial n_2}$$

$$\mu_1 \frac{\partial U_1}{\partial n_1} + \mu_2 \frac{\partial U_2}{\partial n_2} = \frac{\partial V_1}{\partial n_1} + \frac{\partial V_2}{\partial n_2} = 0$$

∇V indukcyo

~~$J = \kappa H$~~

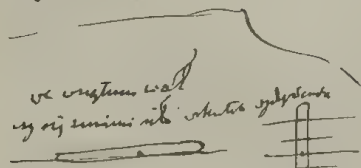
$$J = \kappa H$$

$$B = \mu H = (1+4\pi\kappa) H$$

$$J = \kappa H$$

$$D = H + 4\pi J$$

μ zdolnosť naga.
 κ podstatnosť



nie žiadny náboj

ve vnútri vodiča

napätie H

↑
indukcia

to čo je H v indukovanom B

ve vnútri vodiča

φ U V

elektrický

J H B

vnútri B je H a J sú rovnaké

H } každý z nich má rovnakú veľkosť

potencjał wykreślający linię magnetyczną elementarną

$$U = \frac{m}{r} \leq M$$

czyli potencjał magnetyczny elementarny

zatem wykreślający linię magnetyczną elementarną

czyli wykreślający linię

$$U = \sum \frac{1}{r} \text{ lub } \frac{1}{r} \text{ dla } r = \text{magnetyczny}$$

czyli

$$Q = \int \frac{1}{r^2} \mathcal{J}(\cos \alpha \cos \lambda + \sin \beta \sin \mu + \sin \gamma \sin \nu) d\Omega$$

$$= \int \frac{A \cos \alpha \cos \lambda + B \sin \beta \sin \mu + C \sin \gamma \sin \nu}{r^2} d\Omega = \int \left[A \frac{\partial^2 \chi}{\partial \lambda^2} + B \frac{\partial^2 \chi}{\partial \mu^2} + C \frac{\partial^2 \chi}{\partial \nu^2} \right] d\Omega$$

$$= \int \left(\frac{A \cos \alpha \cos \lambda + B \sin \beta \sin \mu + C \sin \gamma \sin \nu}{r^2} \right) d\Omega = \int \frac{d\Omega}{r^2} \left[\frac{\partial^2 \chi}{\partial \lambda^2} + \frac{\partial^2 \chi}{\partial \mu^2} + \frac{\partial^2 \chi}{\partial \nu^2} \right]$$

$$= \int \frac{6}{r^2} d\Omega - \int \rho \frac{d\Omega}{r^2}$$

$$G = A \cos \alpha \cos \lambda + B \sin \beta \sin \mu + C \sin \gamma \sin \nu$$

$$\rho = \frac{\partial^2 \chi}{\partial \lambda^2} + \frac{\partial^2 \chi}{\partial \mu^2} + \frac{\partial^2 \chi}{\partial \nu^2}$$

czyli wykreślający

czyli wykreślający

$$A = -\kappa \frac{\partial^2 \chi}{\partial \lambda^2} \quad B = -\kappa \quad C =$$

$$-4\pi G = \frac{\partial^2 \chi}{\partial \lambda^2} + \frac{\partial^2 \chi}{\partial \mu^2}$$

$$-4\pi \rho = \nabla^2 \chi$$

czyli tak samo jak w poprzednim

czyli tak samo jak w poprzednim

$$-4\pi \rho = \nabla^2 \chi = 4\pi \kappa \nabla^2 (\chi + \phi)$$

$$\nabla^2 \chi (1 + 4\pi \kappa) = 4\pi \kappa \nabla^2 \phi = 0$$

$$\text{czyli } \nabla^2 \chi = 0$$

czyli tak samo jak w poprzednim

$$J = -\kappa \nabla^2 \chi = +\kappa R$$

~~czyli tak samo jak w poprzednim~~

$$\text{czyli potencjał } \chi = \int \frac{\kappa}{r^2} d\Omega$$

$$\frac{\partial^2 \chi}{\partial \lambda^2} + \frac{\partial^2 \chi}{\partial \mu^2} = -4\pi \kappa \frac{\partial^2 (\chi + \phi)}{\partial \lambda^2} \pm 4\pi \kappa \frac{\partial^2 (\chi + \phi)}{\partial \mu^2}$$



Optim $\varphi = \int \frac{J \sin \theta}{r} dS - \int \rho \frac{dv}{r}$

*(Voll einsetzen) ∇V teilt man mit nach partiellen Ableitungen, dann prüft man ob man
no term interpretiert, was man*

~~$J \sin \theta$~~ $-4\pi\sigma = \frac{\partial \varphi}{\partial z_1} + \frac{\partial \varphi}{\partial z_2}$

$-4\pi\rho = \nabla^2 \varphi$

Zuordnungs $A = -\kappa \frac{\partial (V+\varphi)}{\partial x} = -\kappa \frac{\partial U}{\partial x}$

$0 = -\kappa \frac{\partial U}{\partial y}$

$C =$

=

arbiträre Konstante

$0 = \kappa \left(\frac{\partial U}{\partial x} \frac{\partial}{\partial y} + \frac{\partial U}{\partial y} \frac{\partial}{\partial x} \right) = \kappa \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \kappa \frac{\partial^2 U}{\partial y^2}$

$\rho = -\kappa \nabla^2 U$

mit Randbedingungen:

$-4\pi\sigma = -4\pi\kappa \frac{\partial U}{\partial z_1} - 4\pi\kappa \frac{\partial U}{\partial z_2} = \frac{\partial (U-V)}{\partial z_1} + \frac{\partial (U-V)}{\partial z_2}$

$(1+\kappa\kappa) \frac{\partial U}{\partial z_1} + (1+\kappa\kappa) \frac{\partial U}{\partial z_2} = \frac{\partial U}{\partial z_1} + \frac{\partial V}{\partial z_2} = 0$

$\mu_1 \frac{\partial U}{\partial z_1} + \mu_2 \frac{\partial U}{\partial z_2} = 0$

proportional

$\frac{\partial U}{\partial z_1} = \frac{\partial U}{\partial z_2}$

$-4\pi\rho = 4\pi\kappa \nabla^2 U = \nabla^2 (U-V)$

$(1+\kappa\kappa) \nabla^2 U = \nabla^2 V = 0$

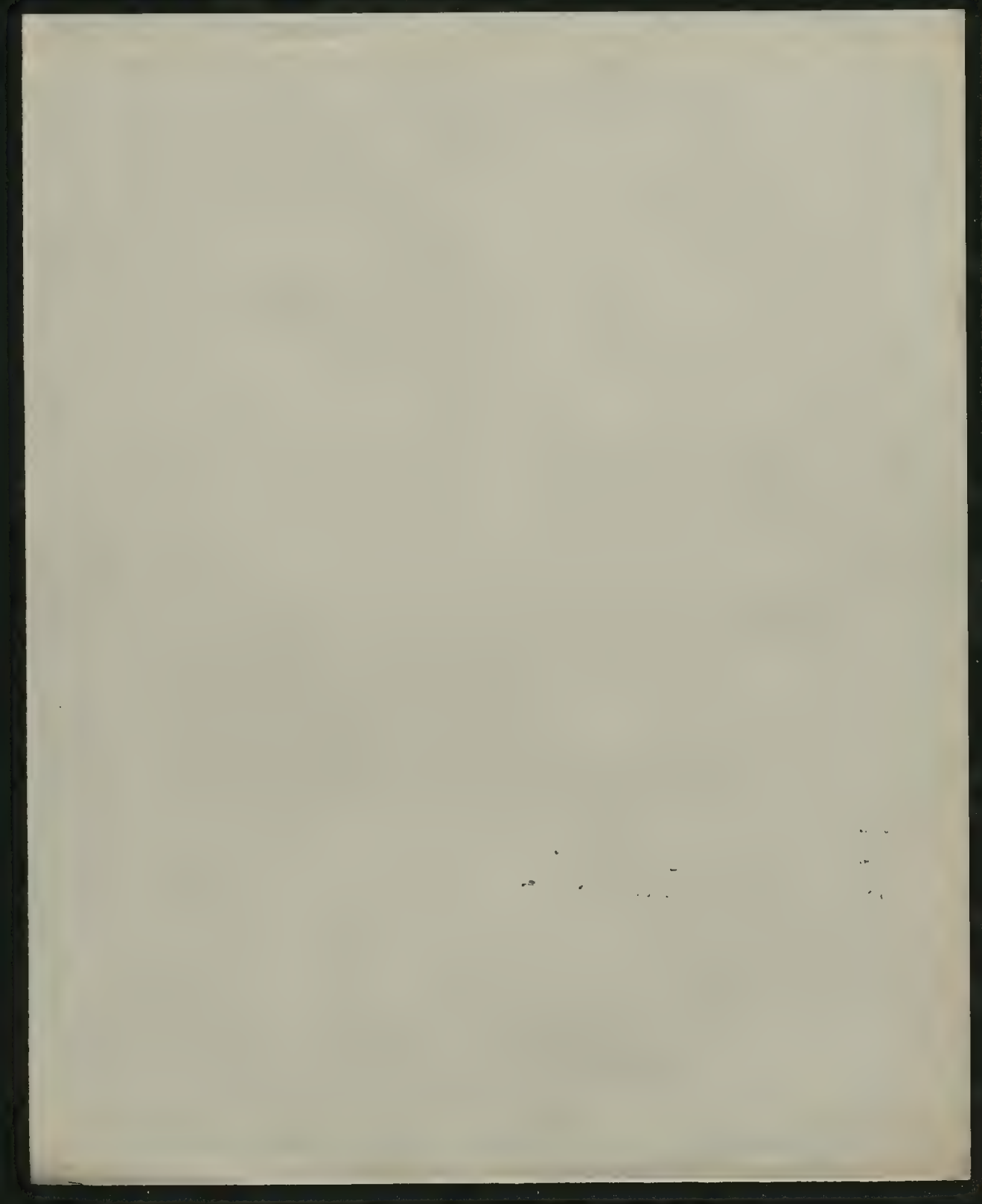
$0 = [A + B \cos \theta + C]$

$\rho = \frac{\partial A}{\partial x} + \frac{\partial B}{\partial y} + \frac{\partial C}{\partial z}$

prüfen ob man
konstante



54



sygła κ baroksojato

$$\text{Pci } \kappa = -15 \cdot 10^{-5}$$

$$+g \quad -2.6 \cdot 10^{-6} \quad \text{diagonal}$$

$$\text{H}_2\text{O} \quad -0.8 \cdot 10^{-6}$$

$$\text{CO}_2 \quad -0.8 \cdot 10^{-6}$$

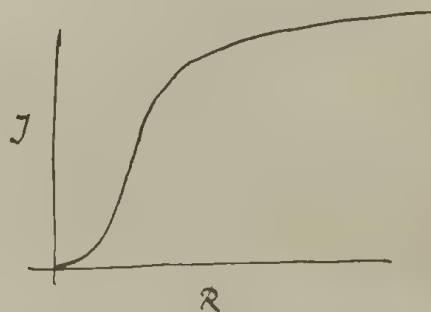
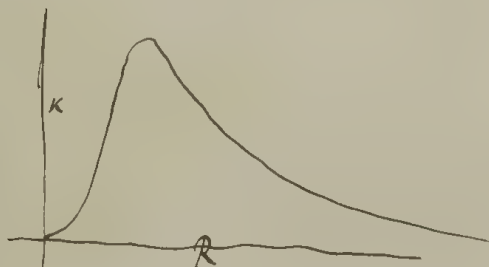
$$\text{FeSO}_4 \quad +6 \cdot 10^{-6}$$

$$\text{O}_2 \quad +0.157 \cdot 10^{-6} \quad \text{prawy}$$

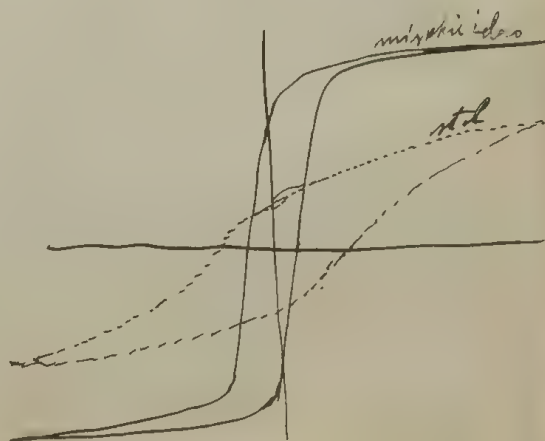
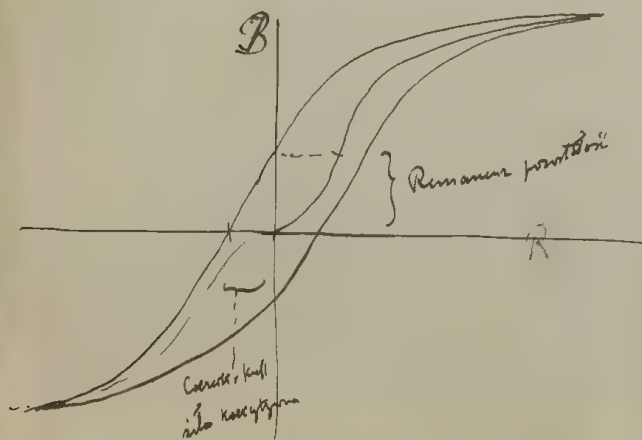
$$\text{H}_2 \quad +0.0003 \cdot 10^{-6} \quad ?$$

miski

Fe	R	κ	0	9	43	179	266	122	58
	R	R	0	0.32	2.14	3.24	4.50	8.79	21.7



desiuri



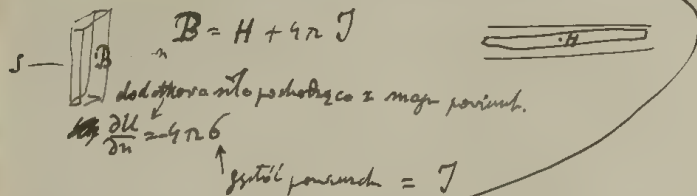
$$N_i = \frac{1}{j} - \frac{1}{2} \text{ Fe}$$

Co miski N_i i Fe

sinek pirono idos gta alay dany-!

Hedy ulan

Podstawy siły Newtona - zeta $\Delta^2 U = 0$ - potencjał uśredniony (głównie mierzony magnetycznie)



wzrost pole zeta

położony się

Zjawiska indukcji magnetycznej



wzrost kątów z prądami analogii z $\Delta^2 U = 0$

wynikami elektromagnetycznymi

analogię teorii:

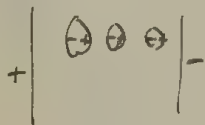
$$\Delta^2 U = 0$$

$$\left. \begin{aligned} \mu_1 \frac{\partial U_1}{\partial n} &= \mu_2 \frac{\partial U_2}{\partial n} \\ \frac{\partial U_1}{\partial n} &= \frac{\partial U_2}{\partial n} \end{aligned} \right\} \text{złamanie linii zeta}$$

$$W = \frac{1}{2} \int \mu \left[\left(\frac{\partial U}{\partial n} \right)^2 + \dots \right] dV$$

to właściwie jest systemem z miedzi

Jak zabrać study, kłopotliwy K : Faraday - Maxwell - Clausius



to samo tutaj : z prądami prądu magnetycznego J

$$J = K H \text{ hipoteza}$$

Me o jaki sposób wafel mierzony emisyjnie H to we wnętrzu zeta z

z drugiej strony z norych równań $\mu_1 \frac{\partial U_1}{\partial n} = \mu_2 \frac{\partial U_2}{\partial n}$

$$\mu H = B = H + 4\pi J = H (1 + 4\pi K)$$

$\mu = 1 + 4\pi K$ \leftarrow podział na μ_0 i μ_r
(magnetyczność) \leftarrow zeta z

Osteterna granica 4

dla męczyt (Pana)

H	B	J	K	μ
3630	24700	1680	0.46	6.80
9500	20200	1650	0.17	3.18
11180	21560	1620	0.15	2.82

H	J	K
0.0158	0.263	16.5
0.0308	0.547	17.6
0.0708	1.633	23.0

Early & Low

24500	45350	1660	0.07	1.85
	24500			
	20850.4	1060		
	52825	stump		

$$\begin{array}{r} 314.7 \\ 125.66 \\ \hline 219.04 \\ 24500 \\ \hline 26696 \end{array}$$

we $I_{max} \neq 1700$

Energy we just give feedback discharge DH , the moving pressure $dW = \frac{1}{\rho \omega} \int H dB dv$

$$W = \frac{1}{\rho \omega} \int \mu \frac{H}{B} dv = \frac{1}{\rho \omega} \int B dv$$

just pressure:

$$= \frac{DH}{\rho \omega} dv$$

A very powerful rotating central pump

$\frac{dW}{dt} = \text{'slow' energy expansion}$

Stimulate $W_{max} = 0.002 \cdot R^{1.6}$
oznane

we too force and speed measure

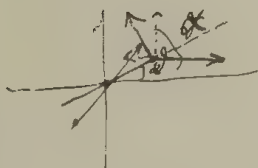
City mode, atmospheric idles measure 2

- 1). regular measure \updownarrow
- 2). ~~the~~ great power 800°

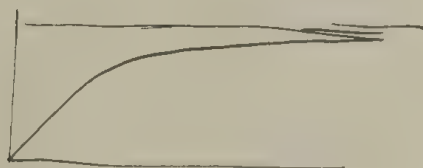
Procedural measure (Boschman)

Wektor Prisma rowdrol.

Wektor składowi druki



$$t_{\alpha} = \frac{D \sin \alpha}{X + D \cos \alpha}$$



Nowell i porówni do pierwotnej formy dla H i K wyrażenia $\leq P_0$

dla wyrażenia nie porówni do pierwotnej

Ewing oryginalnie sty

Zangewin

$\frac{1}{8\pi}$

Wzrost do maksimum.

$$W = -\frac{1}{8\pi} \int K H^2 dv$$

Stosunek ν polu druktów i perowit.

$$T = \frac{1}{8\pi} \int K \left(\frac{\partial H}{\partial t} \right)^2 dt = \frac{1}{8\pi} \int D E dt$$

$$= \frac{1}{8\pi} \int \mu \frac{\partial^2 H}{\partial t^2} dt = \frac{1}{8\pi} \int B H dt$$

ilosi linii polaryzacji atłektu
wyodrębnienie i mas sequestracji pól
stosunek do magnetycznej składowej pól

$$\delta = -\frac{1}{4\pi} K \frac{\partial H}{\partial t} = \frac{D}{8\pi}$$

o w dalszym ciągu ilosi $\frac{D}{8\pi}$ i $\frac{D}{8\pi}$

ilosi innych uogólnień w kierunku nowym do porównania
to są nie sukcesy



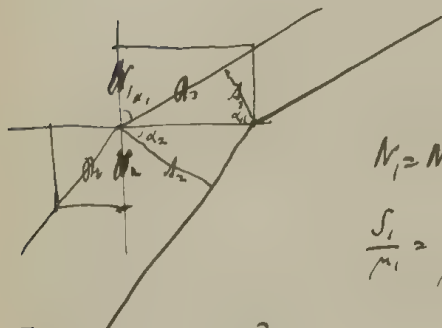


$$N_1 : N_2 = \cos \alpha_1 : \cos \alpha_2$$

$$\frac{H}{F_1} : \frac{H}{F_2} = \frac{1}{\sin \alpha_1} : \frac{1}{\sin \alpha_2}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{\sin \alpha_2}{\sin \alpha_1}$$

$$\frac{B_1}{B_2} = \frac{\mu_1}{\mu_2} \frac{\sin \alpha_2}{\sin \alpha_1} = \frac{\gamma \alpha_1}{\gamma \alpha_2} \frac{\sin \alpha_2}{\sin \alpha_1} = \frac{\cos \alpha_2}{\cos \alpha_1} = \frac{A_2}{A_1}$$



$$N_1 = N_2$$

$$B_1 = \frac{N_1}{\cos \alpha_1}$$

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{\cos \alpha_2}{\cos \alpha_1} = \frac{A_2}{A_1}$$

$$\frac{F_1}{\mu_1} = \frac{F_2}{\mu_2}$$

$$Q_2 = \frac{N_2}{\cos \alpha_2}$$

$$\frac{1}{2\pi} [B_1^2 (1-v) + B_2^2 \frac{v}{\mu}]$$

$$Q_1 s_1 = Q_2 s_2$$

nie zmienia się po: co to oznacza? ponieważ prędkość jest taka sama

zatem tak samo jak w przypadku z B to ilość linii sił w zmniejszeniu

$\frac{1}{2\pi} \int \frac{B^2}{\mu} dx$ samej linii sił, która przy tym samym ciśnieniu zmienia się wzdłuż osi x

np.



$$\frac{B^2}{\mu} dx$$

$$\frac{1}{2\pi} B^2 \left[\frac{g}{\mu} x + \frac{g(h-x)}{1} \right] + W_0 = W$$

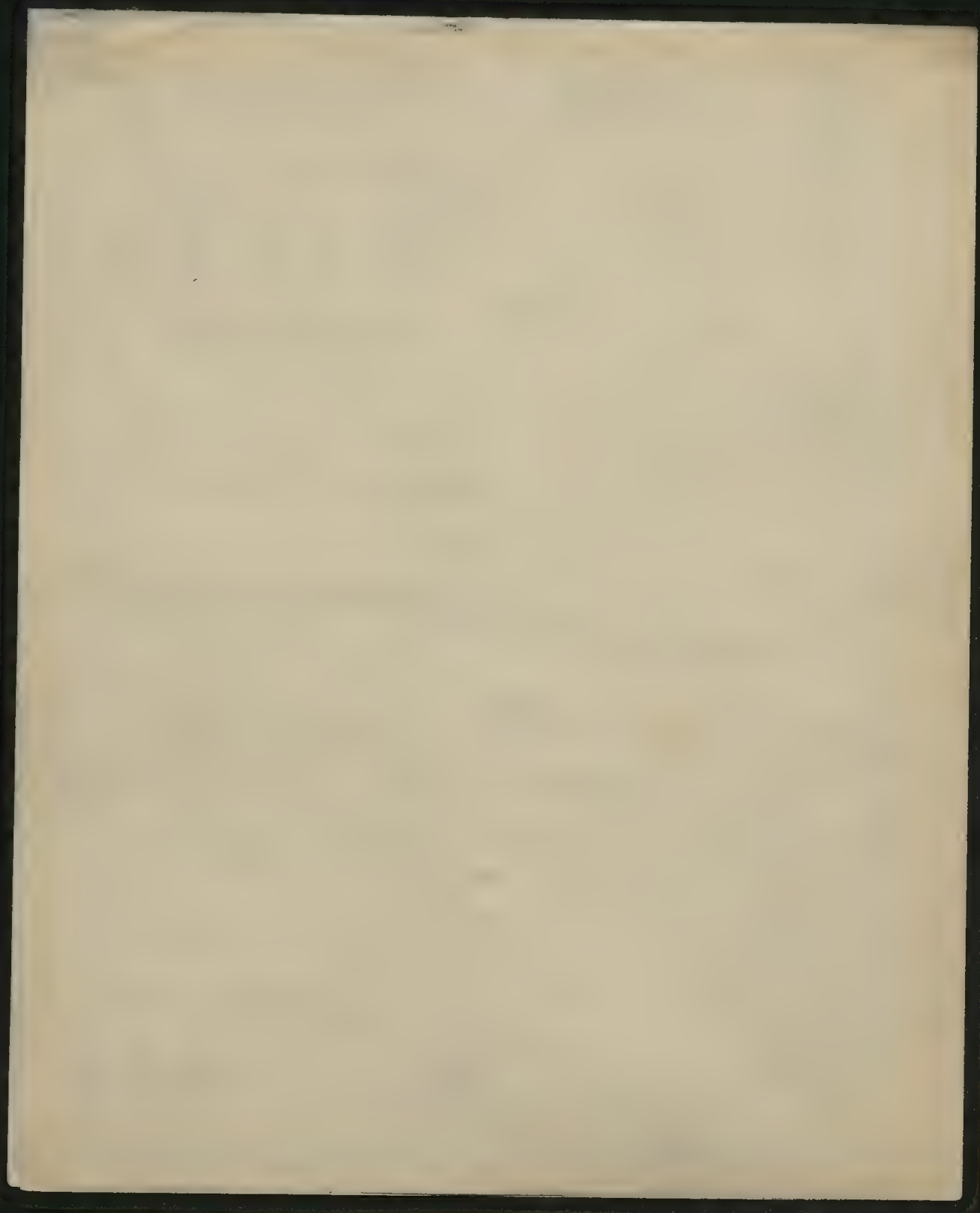
$$= W_0' + \frac{\partial^2}{\partial n^2} g x \left(\frac{1}{\mu} - 1 \right)$$

$$\delta W = \frac{\partial^2}{\partial n^2} g \delta x \frac{1-\mu}{\mu} + g \delta g \delta x^2 = 0$$

$$\delta x = \frac{\partial^2}{\partial n^2} \frac{B^2}{2g}$$



Wzrost poziomu w lewej rurce jest taki sam jak w prawej, więc różnica poziomów jest taka sama



Para obter as regras segue a prior procedimento:

$$J = q \cdot f(\vec{E})$$

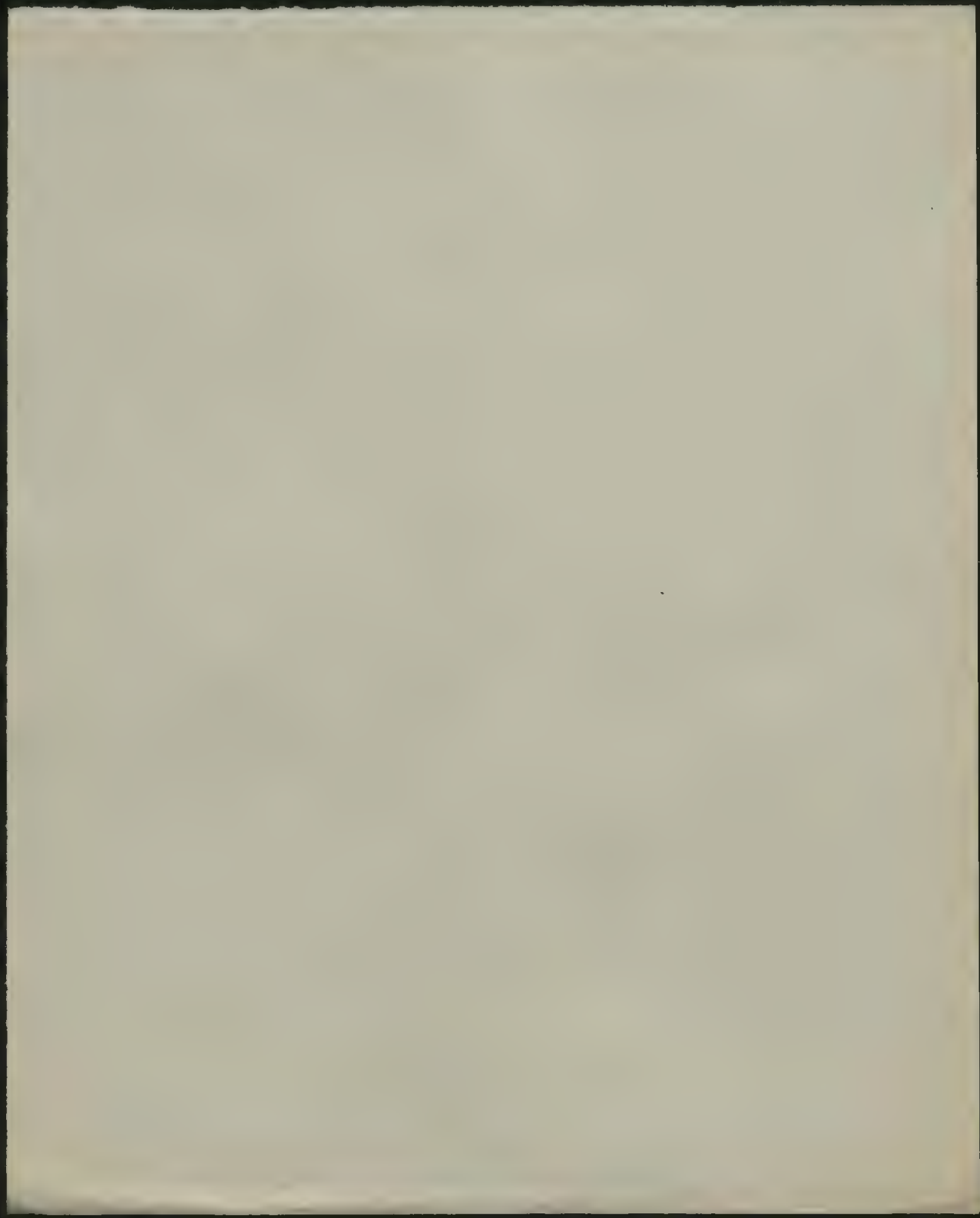
$$\downarrow$$

$$f(0) + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial f}{\partial E} \right)_0 + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial^2 f}{\partial E^2} \right)_0 + \dots$$

no da integral E

$$J = q \int A = -q \frac{\partial K}{\partial u} A$$

da qual $J = q \frac{\partial E}{\partial t} = \frac{E}{\omega}$



~~$U_2 = \frac{a^3}{r^3}$~~



$$R_1 = \frac{4}{3} \pi J x$$

$$R_2 = \frac{4}{3} \pi J \frac{a^3 x}{r^3}$$

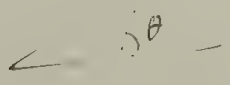


$$R_1 = + \frac{3}{\mu+2} c x$$

$$R_2 = (1 - \frac{\mu-1}{\mu+2} \frac{a^3}{r^3}) c x$$

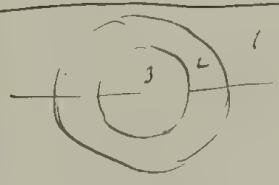


$$S = (1 + 2 \frac{\mu-1}{\mu+2} \frac{a^3}{r^3}) c \sin \theta$$



$$T = (1 - \frac{\mu-1}{\mu+2} \frac{a^3}{r^3}) c \sin \theta$$

$$\frac{1 - \frac{\mu-1}{\mu+2} \frac{a^3}{r^3}}{1 + 2 \frac{\mu-1}{\mu+2} \frac{a^3}{r^3}} \cdot \frac{a^3}{r^3}$$



$$U_1 = c x \left[1 + \frac{2}{\mu+2} \frac{a^3}{r^3} \right]$$

~~$$U_2 = c x \left[1 + \frac{2}{\mu+2} \frac{a^3}{r^3} \right]$$~~

$$U_1 = c x \left[1 + \alpha \frac{a^3}{r^3} + \beta \frac{b^3}{r^3} \right]$$

$$\left[1 - 2\alpha - 2\beta \frac{b^3}{a^3} \right] = \mu \left[1 + \alpha - 2\beta \frac{b^3}{a^3} \right]$$

$$U_2 = c x \left[1 + \alpha + \beta \frac{b^3}{r^3} \right]$$

$$\mu \left[1 + \alpha - 2\beta \right] = \left[1 + \alpha + \beta \right]$$

$$U_3 = c x \left[1 + \alpha + \beta \right]$$

$$1 - \mu = \alpha(2 + \mu) + \beta \frac{2b^3}{a^3} (1 - \mu) \quad \left| \begin{array}{l} 1 + \mu \\ (1 - \mu) 2\epsilon \end{array} \right.$$

$$1 - \mu = \alpha(\mu - 1) - \beta(1 + 2\mu) \quad \left| \begin{array}{l} 1 + \mu \\ (1 - \mu) 2\epsilon \end{array} \right.$$

~~$$(1 - \mu)(1 + \mu) = \alpha[(2 + \mu)(1 + \mu) + (\mu - 1)(1 - \mu)]$$~~

$$(1 - \mu)[1 + 2\mu + 2\epsilon(1 - \mu)] = \alpha[2(1 + \mu)(1 + \mu) - 2\epsilon(\mu - 1)^2]$$

~~$$\alpha = \frac{3\mu + 1}{2\epsilon}$$~~

unstable pole $\frac{9\mu}{9\mu + 2(\mu - 1)^2(1 - 2)}$ c

$$\frac{1}{n} \log p = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

2

40

$$\sum_{i=1}^n x_i$$

$$= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\frac{1}{n} \log p = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\frac{1}{n} \log p = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$



$$-2nR^2 \rho \frac{1}{2} \frac{a}{R^2}$$

$$= P = 2nR^2 \rho \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2} \right) = \frac{1}{2} \omega \rho =$$

55

$$2nR^2 \rho \frac{\kappa}{2}$$

$$D_n = \frac{\partial \mathcal{U}}{\partial \kappa}$$

$$D_n = 2nR^2 \rho \frac{\kappa}{2}$$

$$D_i = -n\rho \left(R^2 + 2a \frac{1}{2} \frac{a}{R^2} \right) + n\rho l^2 - n\rho \left(R^2 + 2 \frac{1}{2} \frac{a}{R^2} \right) + n\rho l^2$$

$$= n\rho (l^2 - l^2) = 2n\rho [l^2 - (l - \delta_{ij})] = 2n J \kappa$$

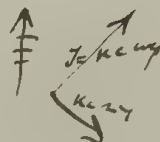
$$\mu \frac{\partial \mathcal{U}_i}{\partial n} = \frac{\partial \mathcal{U}_i}{\partial z}$$

$$J = \frac{1}{2n} \frac{\mu-1}{\mu+1} c = \frac{\kappa}{1+2n\kappa} c$$



$$A = \frac{1+2n\kappa \frac{1}{2} \rho \kappa c}{1+2n\kappa}$$

$$J = \kappa c$$



$$D = \frac{\pi \kappa \frac{1}{2} 2\gamma c}{1+2n\kappa}$$

$$W = -\frac{\kappa}{2} \int R^2 dv$$

$$X = \frac{\kappa}{2} \int \frac{\partial (R^2)}{\partial \kappa} dv$$

44 ~~W. H. H.~~ W. H. H.

$$(\xi-x) \cos \alpha + (y-y) \sin \alpha = 0$$

$$\xi \cos \alpha + y \sin \alpha + \xi \cos \alpha - (x \cos \alpha + y \sin \alpha + z) = 0$$

$$\frac{2(\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2})}{\sqrt{\frac{x^2}{a^4} + \frac{y^2}{b^4} + \frac{z^2}{c^4}}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{x^2}{a^4} + \frac{y^2}{b^4} + \frac{z^2}{c^4}}}$$

$$\cos \theta = \frac{1 - (\frac{x x'}{a^2} + \frac{y y'}{b^2} + \frac{z z'}{c^2})}{\sqrt{(x-x')^2 + (y-y')^2 + (z-z')^2}}$$

$$\cos \theta' = \frac{1 - \frac{x x' - y y'}{a^2}}{\sqrt{\dots}}$$

$$G:G' = \cos \theta = \cos \theta' = 1 = \frac{r}{r'}$$

il giro di giro di ritorno



$$\frac{G ds}{r} \text{ da molla} =$$

$$\int \frac{r ds}{4\pi a b c r} = \int \frac{\sqrt{3r}}{4\pi a b c} \int \frac{dr}{r} = \frac{3E}{4\pi a b c} \frac{r^2 \ln \frac{r}{3}}{r} = \frac{E}{4\pi a b c} r^2 \ln$$

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$$

$$x = r \sin \theta$$

$$y = r \cos \theta$$

$$\frac{\sin^2 \theta}{a^2} + \frac{\cos^2 \theta}{b^2} = \frac{1}{r^2}$$

$$U = \frac{E}{4\pi a b c} 2 \int \frac{2\pi r \sin \theta d\theta}{\frac{\sin^2 \theta}{a^2} + \frac{\cos^2 \theta}{b^2}}$$

$$\int \frac{r^2 d\theta}{\frac{1}{a^2} + (\frac{b^2}{a^2} - \frac{1}{a^2}) \cos^2 \theta} = \int \frac{dr}{\frac{1}{a^2} + (\frac{b^2}{a^2} - \frac{1}{a^2}) \cos^2 \theta} = \frac{dr}{1 + (\frac{b^2}{a^2} - 1) \cos^2 \theta} = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}}} \arctan \left(u \sqrt{\frac{a^2}{b^2} - 1} \right) \Big|_1^0$$

$$U = \frac{E}{\sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}}} \arctan \left(\sqrt{\frac{a^2}{b^2} - 1} \right)$$

$$6 ds = 6' ds'$$

czyli jakiego stosunek $ds = ds' ?$

równanie krę: $\frac{x^2 + y^2 + z^2}{A^2} = 1$

deriwacja: $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$

składowe

krótka stała, nie zmienia się

każdy element objętości powiększony o stosunek

Współrzędne w stosunkach

$$\frac{A}{A} \quad \frac{b}{A} \quad \frac{c}{A}$$

$$\frac{abc}{A^3}$$

Zatem w ogóle ciekło jakiegokolwiek dostatek powiększone w tym stosunku możemy wy- takież stosunek strzaka ds



$$\frac{A ds}{3} : \frac{p ds'}{3} = A^3 : abc$$

$$\frac{ds'}{ds} = \frac{abc}{A^2 p}$$

$$6' = 6 \frac{ds}{ds'} = \frac{6 A^2 p}{abc} = \frac{E p}{4 \pi abc}$$

Inna metoda: (geometryczna)



$$\cos \lambda = \frac{\frac{\partial p}{\partial x}}{\sqrt{\left(\frac{\partial p}{\partial x}\right)^2 + \dots}} = \frac{\frac{\partial x}{\partial t}}{\dots}$$

$$\frac{6 ds}{r^2} = \frac{6 ds'}{\cos \lambda}$$

$$\frac{6' ds'}{\cos \lambda'}$$

być może równoważne

6 prop $\cos \theta$

$$\cos \alpha = \frac{x - x'}{\sqrt{(x - x')^2 + \dots}}$$

Albo

$$\sqrt{\frac{x^2}{a^4} + \frac{y^2}{b^4} + \frac{z^2}{c^4}} = 1$$

$$\cos \theta = \frac{\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} - (\frac{x'^2}{a^2} + \frac{y'^2}{b^2} + \frac{z'^2}{c^2})}{\dots}$$

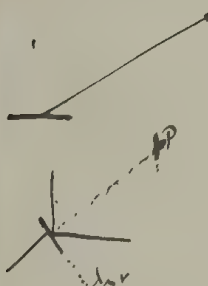


sklad. il. na dyktando

Ostępek drogi. wybitny : program

Sto maszyn na powierzchni ziemi (bryki wydane na dyktando)

swęta konstrukcja Kulisy



$$U = \frac{Mx}{r^3} = \frac{M \cos \theta}{r^2}$$

junkte wegen unabhangigkeit

$$U = M(\cos \alpha \cos \lambda + \sin \alpha \sin \lambda \sin \nu)$$

$$= \frac{A x + B y + C z}{r^3} = A \frac{\partial(x)}{\partial x} + B \frac{\partial(x)}{\partial y} + C \frac{\partial(x)}{\partial z}$$

$$\nabla \left(r \frac{dr}{dt^2} \right) = \frac{d}{dt} \left(\nabla r \frac{dr}{dt} \right)$$

$$\sum m \left[r \frac{dr}{dt} \right] = \text{const}$$

Normierung

$$r = \sum v \quad \frac{1}{r} \sum \int \frac{dr}{r} = 0$$

$$\sum \int \frac{dr}{r} v = 0$$

$$\frac{dr}{dt} \sum v = 0$$

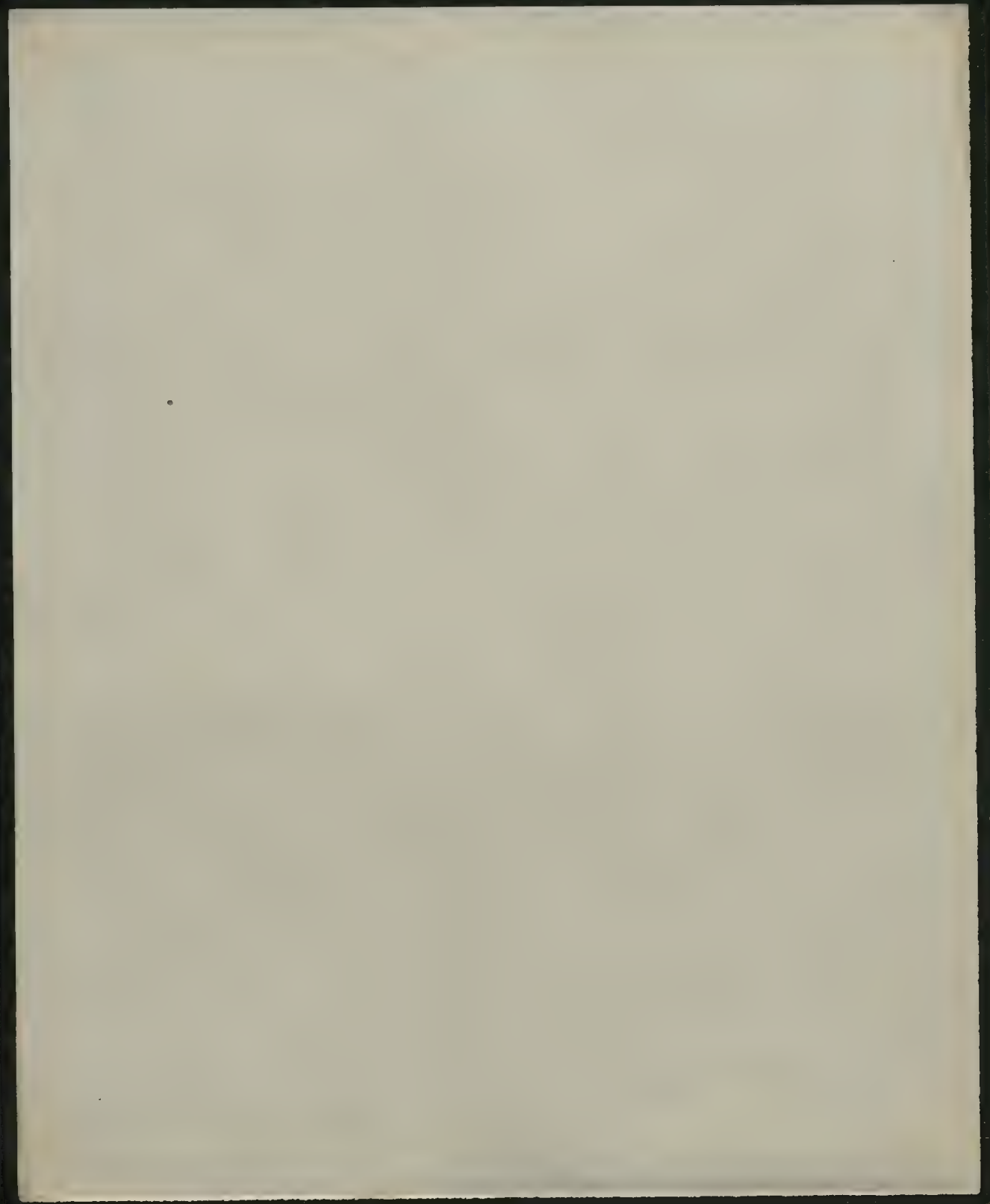
$$\int \Delta b \sum v = \int b_0 [b_c] \sum v = 0$$

$$E_v \perp [b_c]$$

$$b \sum v$$

$$b = B \frac{dr}{dt}$$

$$\frac{db}{dt} =$$



$$\begin{aligned}
 u_1 - u_2 &= x \frac{\partial u_1}{\partial x} + (l-x) \frac{\partial u_1}{\partial x} \\
 &= \frac{\partial u_1}{\partial x} \left[x + (l-x) \frac{k_1}{k_2} \right] \\
 &= \frac{6l}{4\pi} \left[\frac{x}{k_1} + \frac{l-x}{k_2} \right]
 \end{aligned}$$

$$W = \frac{1}{2} \frac{1}{4\pi} \left[\frac{x}{k_1} + \frac{l-x}{k_2} \right]$$

$$u_c = c x \left(1 - \frac{x^3}{l^3} \right) = c x - c x^3 \frac{\partial}{\partial x}$$

$$\frac{\partial u_c}{\partial x} = c \left[1 - 3 \frac{x^2}{l^3} \right]$$

$$\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial V}{\partial x} - \frac{\partial \varphi}{\partial x}$$

Naturalini

$$\nabla u = 0$$

$$\varphi = \int \frac{\partial V}{\partial x} \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial V}{\partial y} \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial V}{\partial z} \frac{\partial u}{\partial z} dx$$

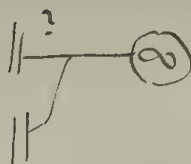
ff

$$- \int \frac{\partial V}{\partial x} \frac{\partial u}{\partial x} + \int \frac{\partial V}{\partial y} \frac{\partial u}{\partial y}$$

$$= \int \frac{\partial V}{\partial x} \frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial V}{\partial x}$$



Jak minge' pojumoni elektroskop : :



Feraday 1837

prop. induction capacity ²⁰⁰⁰⁰⁰ ~~200000~~ distributed

~~Alk~~ 26

Work 1.8 Capacitor 2

Work 3

Work 3

Work 6

Work 3-8

(Thin
2.5mm)

Work 2.2

Work 2.3

Work 7.2

Alk. 26

Work 88

Alk
Work 1'000 590
4.2 1'000 264
C₂ 1'000 946

Sitar

Tomorrow

1. V

2. $\frac{V}{k}$

3. $(V - \frac{V}{k})$

$$W = \frac{1}{2} \int \frac{\rho \rho'}{r} d\tau = \frac{1}{2} \sum E U = -\frac{1}{2} \int U \left[\frac{\partial}{\partial r} \left(k \frac{\partial U}{\partial r} \right) + \dots \right] d\tau$$

$$= \frac{1}{2} \int \left[\frac{\partial}{\partial r} \left(k \frac{\partial U}{\partial r} \right) + \dots + k \frac{\partial^2 U}{\partial r^2} \right] d\tau$$

$$= -\int k \frac{\partial U}{\partial r} dS + \frac{1}{2} \int k \left[\frac{\partial U}{\partial r} \right] dS$$

= 0

$$K = \frac{K_1}{K_2}$$

$$Z = \frac{Z_1}{Z_2}$$

N mianam pda jni ni mone riji

$$F = \frac{Z E'}{K R^2}$$

$$\text{am } X = \int \frac{x-f}{K R^3}$$

tylko zmiennosci:

$$W = \frac{1}{2} \int K \left[\left(\frac{\partial u}{\partial x} \right)^2 + \left(\frac{\partial u}{\partial y} \right)^2 + \left(\frac{\partial u}{\partial z} \right)^2 \right] dV$$

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(K \frac{\partial u}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K \frac{\partial u}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K \frac{\partial u}{\partial z} \right) = -4\pi \rho$$

$u = \cos \theta$; $\frac{\partial u}{\partial x}$ miedzi na powierzchni;

$$W = \frac{1}{2} \int K \cdot 4\pi \rho \, dV$$

$$W = \frac{1}{2} \int K \rho \, dV$$

$$\int K \frac{\partial u}{\partial x} \, dV = 4\pi \rho$$

$$\int K \frac{\partial u}{\partial x} \, dV$$



$$\frac{\partial}{\partial x} \left(K \frac{\partial u}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K \frac{\partial u}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K \frac{\partial u}{\partial z} \right) = -4\pi \rho$$

1) - we wyznaczymy pochodna:

$$K \Delta u = -4\pi \rho = 0$$

zatem elektryczna na powierzchni

$$K_1 \frac{\partial u_1}{\partial x_1} + K_2 \frac{\partial u_2}{\partial x_2} = -4\pi \rho$$

$$K_1 \frac{\partial u_1}{\partial x_1} = -4\pi \rho \text{ na powierzchni}$$

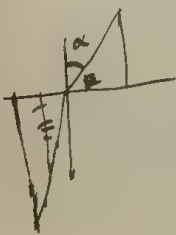
$$K_1 \frac{\partial u_1}{\partial x_1} = u_1, K_2 \frac{\partial u_2}{\partial x_2} \text{ na izol. powierzchni}$$

druga warunek powierzchni

$$u_1 \frac{\partial u_1}{\partial x_1} + \left(\delta_1 \frac{\partial u_1}{\partial x_1} + \delta_2 \frac{\partial u_2}{\partial x_2} \right) + \delta_2 \frac{\partial u_2}{\partial x_2} + \left(\delta_2' \frac{\partial u_1}{\partial x_1} + \delta_1' \frac{\partial u_2}{\partial x_2} \right) = 0$$

$$\text{wtedy } \frac{\partial u_1}{\partial x_1} = \frac{\partial u_2}{\partial x_2}$$

Na powierzchni izol.



$$\epsilon_1 \alpha_1 = \frac{\partial u_1}{\partial x_1}, \quad \epsilon_2 \alpha_2 = \frac{\partial u_2}{\partial x_2}$$

$$\frac{\epsilon_1 \alpha_1}{\epsilon_2 \alpha_2} = - \frac{\frac{\partial u_2}{\partial x_2}}{\frac{\partial u_1}{\partial x_1}} = \frac{K_1}{K_2}$$

$$\frac{v\lambda}{V\lambda} = \frac{n^2-1}{n^2+2}$$

$$= \frac{k-1}{k+2}$$

~~KLADA~~

cięta kint.

$$\lambda = \frac{1}{N^2 \sigma^2 V^2} = \frac{u}{(\frac{1}{3}) \rho c}$$

$$\alpha = \frac{1}{6} N \sigma^3$$

$$\alpha \lambda = \frac{1}{6} \frac{1}{V^2} \neq \frac{1}{10}$$

$$N_{\text{H}_2} \lambda_{\text{H}_2} = 0.000018$$

$$\lambda_{\text{O}_2} = 0.000010$$

CH₄

$$\begin{array}{c} k= \\ 1.000264 \\ 590 \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \alpha = \\ 0.000088 \\ 0.000166 \end{array}$$

$$\begin{array}{c} 0.14 \cdot 10^{-7} \text{ cm} \\ 0.16 \cdot 10^{-7} \\ 0.23 \end{array}$$

przewidywanie 5 razy mniejsze niż wartość długości światła

to przewidywanie jest o wiele mniejsze niż to, co np. $k=80$ dla wody przewiduje



$$\frac{n}{3V^2} = \frac{3.14}{4.2} \neq \frac{3}{4} = \frac{k-1}{k+2} = \alpha$$

$$\frac{n}{3V^2}$$

$$k-1 = \alpha k + 2\alpha$$

$$k = \frac{2\alpha+1}{1-\alpha} = \frac{10}{1} = 10 = \text{wzrostające wartości}$$

do wartości 10, co jest tym, co przewiduje się dla wody, co jest tym, co przewiduje się dla wody

opisuje typowy kształt materii

{ Potwierdzenie doświadczalne.
"Przewidywanie doświadczalne."

$$\frac{1}{v\lambda} \frac{n^2-1}{n^2+2} = \rho$$

$$\frac{n^2+2}{n^2-1} \rho = \text{wartość}$$

$$f = \frac{e e'}{k r^2}$$

$$U = \int \frac{\rho dr}{k r}$$

$$\nabla U = - \frac{4\pi\rho}{k} = p$$

$$k \frac{\partial U}{\partial n} = -4\pi\sigma$$

na fronteira

$$C = k C$$

Alto condutividade do material V condutividade

$$\text{pot.} = r \frac{V_0}{k}$$

Energia por unidade de comprimento

$$W = \frac{1}{2} \int \frac{\rho \phi' dr}{k r} = \frac{1}{2} \int \rho U dr$$

Digitei o nome da pessoa que me pediu a ajuda de co. fiz duas isolatórias?

$$K_1 \frac{\partial u_1}{\partial x} + K_2 \frac{\partial u_2}{\partial x} = 0$$

$$\frac{\partial u_1}{\partial x} + \frac{\partial u_2}{\partial x} = \frac{\partial u_1}{\partial x} (1 - \frac{K_1}{K_2}) = -4\pi\sigma'$$



$$\sigma_1 = - \frac{1}{4\pi} K_1 \frac{\partial u_1}{\partial x}$$

$$\sigma_2 = \frac{1}{4\pi} K_2 \frac{\partial u_2}{\partial x}$$

$$u_1 = u_2 = (a-x) \frac{\partial u_2}{\partial x} + x \frac{\partial u_1}{\partial x}$$

$$= \frac{\partial u_1}{\partial x} \left[x + (a-x) \frac{K_1}{K_2} \right]$$

Handwritten notes and equations:

$$u_1 = 0, u_2 = 0$$

$$\sigma_1 = \frac{K_1}{4\pi} \frac{V - u_1}{x} = -\sigma_2 = \frac{K_2}{4\pi} \frac{u_2 - V}{l-x}$$

$$V = \frac{K_1 u_1}{x} + \frac{K_2 u_2}{l-x}$$

$$\text{where } u_1 = \frac{K_1}{K_1 + K_2} V, u_2 = \frac{K_2}{K_1 + K_2} V$$

$$W = \frac{1}{2} \int (u_1 \sigma_1 + u_2 \sigma_2)$$

$$= \frac{1}{2} \int \left[-K_1 u_1 \frac{\partial u_1}{\partial x} + K_2 u_2 \frac{\partial u_2}{\partial x} \right] = \frac{1}{2} \int \left[-u_1 + u_2 \right] K_1 \frac{\partial u_1}{\partial x}$$

$$= \frac{1}{2} \int (u_2 - u_1) K_1 \left[x + (a-x) \frac{K_1}{K_2} \right]$$

$$\frac{\partial W}{\partial x} = \frac{1}{2} \int (u_2 - u_1) \left[K_1 - \frac{K_1^2}{K_2} \right]$$

to je podmienka praveho uhla

$$\text{Zatia: } \frac{\partial V_1}{\partial u_1} = - \frac{\partial V_2}{\partial u_1}$$

$$K_1 \frac{\partial u_1}{\partial n_1} = - K_2 \frac{\partial u_2}{\partial n_1}$$

$$\frac{1}{K_1} \frac{\partial V_1}{\partial u_1} = \frac{1}{K_2} \frac{\partial V_2}{\partial u_1}$$

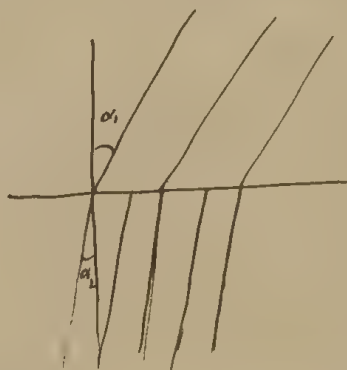
$$\frac{\partial u_1}{\partial u_1} = \frac{\partial u_2}{\partial u_1}$$

$$-4\pi\sigma = \left(1 - \frac{K_1}{K_2}\right) \frac{\partial u_1}{\partial n_1}$$

Nemajú sa nám zjednotiť elektrické čísla vzhľadom na to, že ich hodnoty sú rôzne, ale musia byť rovnaké!

to je rovnaké zistenie

ale práve toto je ich rozdiel a rozdiel je v podstate



$$\frac{1}{K_1} \frac{\partial V_1}{\partial u_1} = \frac{1}{K_2} \frac{\partial V_2}{\partial u_1} = \frac{1}{K_2} \frac{\partial V_2}{\partial u_2}$$

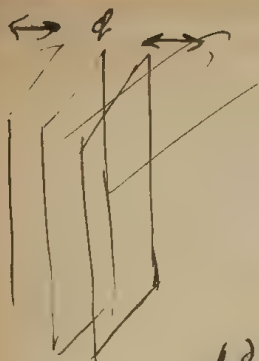
Na povrchu kondenzátoru:

$$\int \sigma V d\sigma = 4\pi\sigma = K \frac{\partial u}{\partial n}$$

$$\frac{\partial V}{\partial x} = K \frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial x} \frac{\partial u}{\partial x} (1 + 4\pi\epsilon) \left(\frac{\partial V}{\partial x} - \frac{\partial \varphi}{\partial x} \right)$$

$$\varphi = \frac{4\pi\epsilon}{K} \frac{\partial V}{\partial x} - (1 + 4\pi\epsilon) \frac{\partial u}{\partial x}$$

$$\frac{\partial \varphi}{\partial x} = \frac{\partial V}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial x} = (K-1) \frac{\partial u}{\partial x} = 4\pi\epsilon \frac{\partial u}{\partial x}$$



$$\bar{F} = \frac{V^2}{8\pi s^2}$$

$$Q = 2 \frac{V - V'}{4\pi s} f$$

$$h \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{1}{K} \right) = X - \frac{1}{x}$$

$$V = 11$$

$$X, \dots$$

$$X, \delta'' - \dots$$

$$\dots$$



$$\dots$$

$$2 \left\{ \frac{1}{2} \right\}$$

$$\dots$$

$$\dots$$

$$\dots = \frac{1}{2} = \frac{1}{2} K - \dots$$

$$[-\dots] = K V^2 \dots$$

$$\frac{1}{r} \frac{\partial V}{\partial r} + \dots$$

$$-1/r^2 = K_1 \frac{\partial V}{\partial r}$$

$$r = \dots$$

The ...

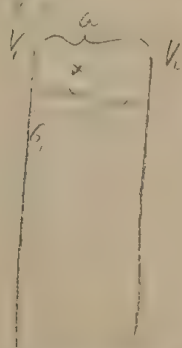
... sit; ...

Wegen der ...

Q: ...

... Fundament ...

$$\text{...} = \frac{1}{2} \dots = \frac{1}{2} \dots$$



$$G_1 = \dots$$

$$G_2 = \dots$$

$$\dots$$

$$H_1 - H_2 = \dots$$

$$\frac{V_1 - V_2}{a} = K_1 \dots$$

$$H_1 - H_2 = \dots$$

$$U_e = \frac{4}{3} \pi a^3 J \frac{a}{r^3} + cx = \left(\frac{4}{3} \pi a^3 J + cr \right) \cos \varphi$$

$$U_i = \frac{4}{3} \pi J x + cx = \left(\frac{4}{3} \pi J + c \right) r \cos \varphi$$

$$\mu \left(\frac{4}{3} \pi J + c \right) = - \frac{8}{J^2} J + c \quad \left| \cdot \frac{\partial U_i}{\partial r} = \frac{\partial U_e}{\partial r} \right.$$

$$\frac{4}{3} \pi J = \frac{c(1-\mu)}{\mu+2}$$

$$U_e = cx \left\{ 1 + \frac{1-\mu}{\mu+2} \frac{a^3}{r^3} \right\} = cx \left\{ 1 - \frac{\mu-1}{\mu+2} \frac{a^3}{r^3} \right\}$$

$$U_i = cx \left\{ 1 + \frac{1-\mu}{\mu+2} \right\} = cx \frac{3}{\mu+2}$$

Dla kulki przewodzącej: $\frac{\partial U_i}{\partial r} = 0 \quad (K=\infty)$

$$U_i = 0$$

$$U_e = cx \left(1 - \frac{a^3}{r^3} \right)$$



$$\sum cx \frac{a^3}{r^3} = \sum ca^3 \frac{\partial \left(\frac{1}{r} \right)}{\partial x} \dots = n \frac{ca^3}{h^3} x \rightarrow \text{rachunek w środku kuli}$$

zinde mogą zastąpić:

$$na^3 = \frac{K-1}{K+2} e^3$$

$$n \frac{ca^3}{h^3} = \frac{K-1}{K+2} \frac{ce^3}{h^3}$$

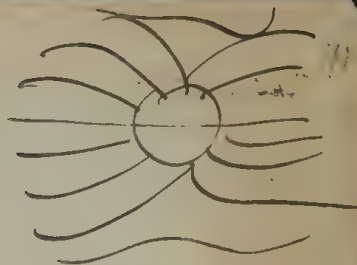
$$\text{stwierdził dystrybucję} = \frac{K-1}{K+2}$$

Obliczenia dla dystrybucji: $\frac{\partial U_i}{\partial r} = \frac{3c}{h^3}$

przy założeniu

$$U_e = cx - \frac{3cn}{h^3} \frac{a^3}{r^3}$$

zatem $3na^3 = (K-1)$



zinde dla kulki przewodzącej
 $U_e = c \left(1 - \frac{a^3}{r^3} \right)$
 przy założeniu dystrybucji
 $U_e = cx - \frac{3cn}{h^3} \frac{a^3}{r^3}$
 zinde dla kulki izolowanej
 $U_e = cx \left(1 - \frac{a^3}{r^3} \right)$

zinde dla kulki

to tylko przy założeniu dystrybucji, dla kulki
 w ogólnym przypadku, przy dystrybucji

zinde dla kulki izolowanej

zinde dla kulki

zinde w ogólnym przypadku, zinde dla kulki
 kulki przewodzącej i zinde dla kulki

$$\rho \propto \frac{K-1}{K+2}$$

Jedinec má domo toho kula? Zadrž! :

mezi analogie do m. slož:
$$W = \frac{1}{\rho n} \int \mu f^2 dv = \frac{1}{\rho n} \int f^2 dv = \frac{1}{\rho n} \int \frac{f^2}{\mu} dv$$

mezi cív dráhy
parony. v nízkostr. pole



$$W = W_0 + \frac{B^2}{2\mu} \left(\frac{1}{\mu} - 1 \right) g x + \rho g \frac{x^2}{2} g$$

$$\frac{\partial W}{\partial x} = 0:$$

$$\frac{1-\mu}{\mu} \frac{B^2}{2\mu} = -\rho g x g$$

$$x = \frac{\mu-1}{\mu} \frac{B^2}{2\mu \rho g} + \frac{\kappa}{2 \rho g} \frac{H^2}{2}$$

$$\kappa_{H=0} = 10^{-6}$$

$$\frac{H}{20.000} = \frac{10^{-6}}{20.000}$$

$$\frac{4 \cdot 10^8 \cdot 10^{-6}}{2 \cdot 10^3} = \frac{2}{10} = 2 \text{ mm}$$

$$u_c = c x + \alpha \frac{x}{a^3} = \cancel{c x + \alpha \frac{x}{a^3}} (c + \frac{\alpha}{a^3}) = \cancel{c x + \alpha \frac{x}{a^3}} (c + \frac{\alpha}{a^3})$$

$$u_i = c x + \beta x = x (c + \beta) = \cancel{c x + \beta x} (c + \frac{\alpha}{a^3})$$

$$\beta = \frac{\alpha}{a^3}$$

$$u_c = c x + \alpha \frac{x}{a^3}$$

$$u_i = c x + \alpha \frac{x}{a^3}$$

$$\cancel{K_1} (c - \frac{2\alpha}{a^3}) = (c + \frac{\alpha}{a^3}) K_2$$

$$\frac{\alpha}{a^3} = \frac{c (K_1 - K_2)}{2 K_1 + K_2} a.$$

$$u_c = c x \left\{ 1 + \frac{a^3}{2} \frac{K_1 - K_2}{2 K_1 + K_2} \right\}$$

$$u_i = c x \left\{ 1 + \frac{K_1 - K_2}{2 K_1 + K_2} \right\}$$

$$F = \frac{c}{1 + \frac{a^3}{2} \frac{K_1 - K_2}{2 K_1 + K_2} \left[1 - \left(\frac{a^3}{2} \right)^2 \right]}$$

Hooke's law in 3D:

$$u_{12} = \alpha$$

$$u_1 = c x + \alpha \frac{x}{a^3} + \beta \frac{x}{a^3}$$

$$\epsilon' = \frac{\cancel{3} \mu c}{3\mu} = \frac{\mu c}{\mu} = \frac{\mu c}{1+4\mu c}$$

$$u_i = \frac{\cancel{\mu-1} c \mu}{\mu+2} \quad \left| \quad \frac{3\mu c}{\mu+2} \right.$$

$$u_e = \frac{\cancel{\mu-1} c \mu}{\mu+2} \left[1 - \frac{a^3}{2} \frac{\mu-1}{\mu+2} \right]$$

$$u_4 = c \mu \left[1 - \frac{a^3}{2} \frac{\mu-1}{\mu+2} \right] - c' \mu \left[1 - \frac{a^3}{2} \frac{\mu-1}{\mu+2} \right]$$

$$u_2 = \frac{3c\mu}{\mu+2} - c' \mu \left[1 - \frac{a^3}{2} \frac{\mu-1}{\mu+2} \right]$$

$$u_3 = \cancel{\frac{3c\mu}{\mu+2}} - \frac{3c'\mu}{\mu+2}$$

$$(c \mu) \omega \theta \left[1 + \frac{\mu-1}{\mu+2} 2 \right] = \mu \left\{ \frac{3c}{\mu+2} \omega \theta - c' \left[1 + \frac{2a^3 \mu-1}{\mu+2} \right] \right\}$$

$$- c' \omega \theta \left[1 + 2 \frac{\mu-1}{\mu+2} \right] \frac{a^3}{4}$$

c

$$W = \frac{1}{2} Q U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} = \frac{1}{2} Q^2 \frac{4\pi}{f} \frac{K_1 + (K_2 - K_1)x}{K_1 K_2 + (K_2 - K_1)x} = \frac{f}{8\pi} \frac{U^2 K_1 K_2}{Q K_1 + (K_2 - K_1)x}$$

$$\frac{dW}{dx} = \frac{1}{2} \frac{f^2 4\pi}{f} \frac{K_2 - K_1}{K_1 K_2} = 2\pi \sigma^2 f \left(\frac{1}{K_1} - \frac{1}{K_2} \right) \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Różnica wartości na poziomie} \\ \text{otwierającego się jaruła o stole} \end{array} \right.$$

~~Wzrost~~

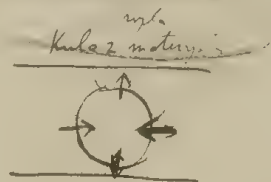
$$\frac{dW}{da} = \frac{1}{f} 2\pi \sigma^2 f \frac{K_1}{K_1 K_2} = \frac{2\pi \sigma^2 f}{K_2} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{wartości na pos. } \text{jaruła } x, \\ \text{stole} \\ K_2 \text{ randomne} \end{array} \right.$$

$$\frac{dW}{d(a-x)} = 2\pi \sigma^2 f \frac{d}{d(a-x)} \left(\frac{K_2 x + (K_1 - K_2)x}{K_1 K_2} \right) = \frac{2\pi \sigma^2 f}{K_1} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{jaruła } a-x \\ \text{stole} \\ K_1 \text{ randomne} \end{array} \right.$$

rozmiar niezmieniany = wartość ze ~~Tabela tym samym, że wartość, dla której~~

Wzrost prostego rzy mechanizmu w takich warunkach:

(f) banko powietrze



O. Karyotymini sup. de nite mgy - 2n m² JK²



§ 5th. inwyltch wyltch wyltch wyltch = 2 ind & isodk mas

$$\xi \sum_n = \sum_n x \quad \xi' \sum_n = \sum_n x \quad \text{with}$$

$$\xi' \Sigma_0 = \Sigma_1 x \quad \text{etc}$$

Formuła normy między sobą przystająca o pole zerowe w tej $\Sigma_n = -\Sigma_1$

~~Moment is not a mass~~ = Party to the system - beginning

~~Domest~~ ~~is~~ ~~police~~ ~~stress~~ = Purty toh stogman - byenny
purity o stogb mure ubi nytari. shoncutarony ~ jishi book o ^{poly} ~~very~~ wondy!

$$\text{Momentum} = \gamma \beta \Sigma n. \text{ us } \varphi$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{1}{\frac{1}{\lambda^2} + \frac{1}{\lambda^2} + \frac{1}{\lambda^2}}} = \sqrt{\frac{1}{\frac{1}{\lambda^2} + \frac{1}{\lambda^2} + \frac{1}{\lambda^2}}}$$

sily

will not believe it. I am a moment ago

$$V = Ix = i$$

$$H = I_{ci}$$

$H = \mathbb{Z}_{41} i$
 Jakiś ciekawymy czy to jest $\mathbb{Z}[\frac{1+\sqrt{41}}{2}]$ zeta kaptala i to jest taki w tym momencie

Normant

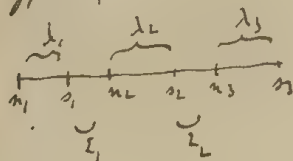
+
+
+
+

 toki sampe jah

+
+
+
+

+
+
+
+

to ~~the~~ ^{the} ~~promoter~~ ^{promoter} ~~with~~ ^{with} ~~the~~ ^{the} ~~way~~ ^{way} is just my own
opinion



$$\sum I_n$$

$$\lambda_1 n_1 + \lambda_2 n_2 + \lambda_3 n_3$$

$$(n_1 + n_2 + n_3) \Delta$$

$$A = \frac{\lambda_1 + \varepsilon_1}{n_1 + n_2 + n_3} n_2 + \frac{(\lambda_1 + \varepsilon_1 + \lambda_2 + \varepsilon_2)}{n_1 + n_2 + n_3} n_3$$

$$+ \frac{(\lambda_1 + \lambda_3 + \lambda_2 + \lambda_4 + \lambda_2) s_3 + (\lambda_1 + \lambda_4 + \lambda_1) s_2 + \lambda_1 s_1}{s_1 + s_2 + s_3}$$

will mount upon the stigma is this pres. summary showing

riye koideen duntori dɔtɔ'irona pɔpɔsɔn pɔɔn mɔmɔt ɔ dɔ; ɛtɔ dɔ

$$\int \gamma d\omega = \sum n \lambda \quad \int A d\omega = \sum n \lambda_\alpha = \sum n \lambda \cos \varphi \quad \int B d\omega = \sum n \lambda \sin \varphi \quad \int C d\omega = \sum n \lambda \tan \varphi$$

$$\mu = \sqrt{\frac{x^2}{a^4} + \frac{y^2}{b^4} + \frac{z^2}{c^4}}$$

ještě li $b=c=0$

$$b = \frac{E \mu}{4\pi ab} = \lim_{b \rightarrow 0} \frac{E}{4\pi a} \sqrt{\frac{x^2}{a^4} + \frac{y^2+z^2}{b^4}} = \lim_{b \rightarrow 0} \frac{E}{4\pi a} \sqrt{\frac{x^2}{a^4} + \frac{1}{b^2} - \frac{x^2}{a^4 b^2}}$$

$$\frac{x^2+y^2}{a^4} + \frac{z^2}{b^4} = 1$$

~~ale~~ li $c=0$

$$b = \frac{E \mu}{4\pi ab} = \lim_{c \rightarrow 0} \frac{E}{4\pi c} \sqrt{\frac{x^2+y^2}{a^4} + \frac{1}{c^2} - \frac{x^2+y^2}{a^4 c^2}} = \lim_{c \rightarrow 0} \frac{E}{4\pi a^2 c}$$

$$= \lim_{c \rightarrow 0} \frac{E}{4\pi c} \sqrt{\frac{x^2}{a^4} + \frac{y^2}{b^4} + \frac{z^2}{c^4}} = \lim_{c \rightarrow 0} \frac{E}{4\pi ab} \frac{1}{\sqrt{(\frac{x^2}{a^4} + \frac{y^2}{b^4})c^2 + 1 - \frac{x^2}{a^4} - \frac{y^2}{b^4}}}$$

$$2b = \frac{E}{2\pi ab} \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{x^2}{a^4} - \frac{y^2}{b^4}}}$$

$$a=b : \quad \frac{E}{2\pi a^2} \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{z^2}{a^4}}} \quad \text{jak předtím v jiném případě}$$

proč jiná metoda:

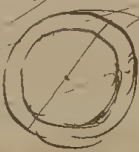
Vektorový součin a rovnice plochy, dopočítání normály, kterou už vyjádříme na rovnici rovnováhy

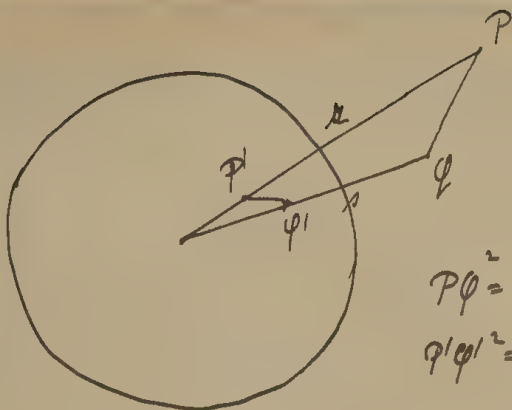
$$\frac{x^2}{a^4} + \frac{y^2}{b^4} + \frac{z^2}{c^4} = 1 \quad \parallel \quad \frac{x^2}{a^4} + \frac{y^2}{b^4} + \frac{z^2}{c^4} = (1+\varepsilon)^2$$

pokročí se tedy se funkcí μ



Normální vektor se vypočítá li rovnice v t samostatně v každém bodě





Inwersja

$$r r' = a^2$$

$$s s' = a^2$$

$$PQ^2 = r^2 + s^2 - 2rs \cos \theta$$

$$P'Q'^2 = r'^2 + s'^2 - 2r's' \cos \theta =$$

$$= \frac{a^4}{r^2} + \frac{a^4}{s^2} - \frac{2a^4}{rs} \cos \theta = \frac{a^4}{r^2 s^2} [s^2 + r^2 - 2rs \cos \theta]$$

$$P'Q' = \frac{a^2}{rs} PQ$$

$$= \frac{a^4}{r^2 s^2} P\bar{Q}^{\sim}$$

Pot. K punktu P w $\Phi = \frac{E}{PQ}$

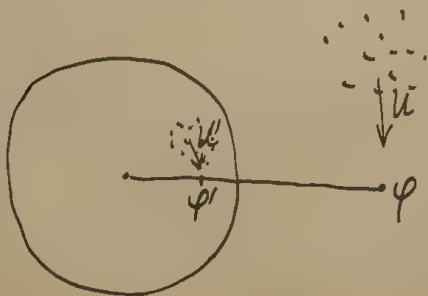
$$U' = \frac{E'}{P'Q'} = \frac{E'}{PQ} \frac{rs}{a^2} = \frac{E'}{E} \frac{rs}{a^2} U$$

jest tożsamość
 $E' = E \frac{a}{r}$

$$U' = \frac{a}{s} U = \frac{a}{s'} U$$

Wzr. jest tożsamość

możemy teraz i odwrócić ją, ponieważ równanie mamy E w ów sposób, to otrzymujemy tak samo jak wcześniej



$$U' = U \frac{a}{s'}$$

Wzr. jest tożsamość

Ua. w punkcie 0 zwrócić - to

$$V = U' + \frac{U_0}{s'} = 0 \text{ jest tożsamość}$$

$$z = \text{const}$$

$$\nabla^2 V + \frac{\partial V}{\partial y^2} = 0$$

due to symmetry between

$$\frac{\partial V}{\partial x} = \frac{dV}{dr} \frac{\partial r}{\partial x} = \frac{dV}{dr} \frac{x}{r}$$

$$\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} = \frac{d^2 V}{dr^2} \frac{x^2}{r^2} + \frac{dV}{dr} \frac{1}{r} - \frac{dV}{dr} \frac{x^2}{r^3}$$

$$= \frac{d^2 V}{dr^2} + \frac{1}{r} \frac{dV}{dr}$$

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{\partial^2 V}{\partial x^2} &= \frac{d^2 V}{dr^2} \frac{x^2}{r^2} + \frac{dV}{dr} \frac{1}{r} - \frac{dV}{dr} \frac{x^2}{r^3} \\ \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} &= \frac{d^2 V}{dr^2} \frac{y^2}{r^2} + \frac{dV}{dr} \frac{1}{r} - \frac{dV}{dr} \frac{y^2}{r^3} \end{aligned} \right.$$

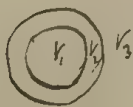
$$= \frac{1}{r} \frac{d}{dr} \left(r \frac{dV}{dr} \right) = 0$$

$$r \frac{dV}{dr} = \text{const} = \alpha$$

$$\frac{dV}{dr} = \frac{\alpha}{r}$$

$$V = \alpha \ln r + \beta$$

N.p. Conductor radii



$$V_1 = \beta, \quad \alpha = 0$$

$$V_2 = \alpha \ln a + \beta = V_1$$

$$V_3 = \alpha \ln A + \beta = V_3$$

$$\alpha \ln \frac{A}{a} = V_1 - V_3$$

$$\alpha = \frac{V_1 - V_3}{\ln \frac{A}{a}}$$

$$C = \frac{l}{2 \ln \frac{A}{a}}$$

$$Q = 2\pi \epsilon_0 l = \frac{(V_3 - V_1) l}{2 \ln \frac{A}{a}}$$

$$\epsilon_0 = \frac{V_3 - V_1}{4\pi a \ln \frac{A}{a}}$$

$$\epsilon_0 = -\frac{1}{4\pi} \frac{\partial V}{\partial z} = -\frac{\alpha}{4\pi z} = -\frac{\alpha}{4\pi a}$$

Testo brevis triadum: Sines

I $G=1$ $H=K$

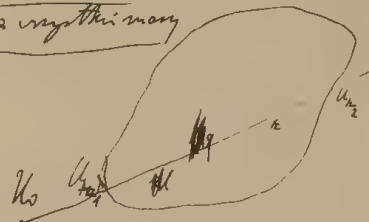
II $G=K$ $H=K$

$$\iiint G \nabla^2 H dv = \iiint G \frac{\partial H}{\partial n} df - \iiint \left[\frac{\partial G}{\partial x} \frac{\partial H}{\partial x} + \dots \right] dv$$

III $G = \frac{1}{r}$ $H=K$

(primus tres sententias in unam)

$$\begin{aligned} \iiint \frac{\nabla^2 K}{r} dv &= \iiint \frac{1}{r} \frac{\partial K}{\partial n} df - \iiint \left[\frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial x} \frac{\partial K}{\partial x} + \dots \right] dv \\ &= -4\pi K = \iiint \frac{1}{r} \frac{\partial K}{\partial n} df + \iiint \frac{1}{r^2} \left[\frac{\partial K}{\partial x} \frac{\partial r}{\partial x} + \frac{\partial K}{\partial y} \frac{\partial r}{\partial y} + \dots \right] dv \\ &= \frac{\partial K}{\partial x} \cos(\alpha) + \dots = \frac{\partial K}{\partial r} \end{aligned}$$



$$dv = r^2 dw = r^2 \sin \varphi d\varphi d\theta dr$$

$$-4\pi K = \iiint \frac{1}{r} \frac{\partial K}{\partial n} df + \iiint \frac{\partial K}{\partial r} dr$$

Jok atqz pntt in
suntur

$$U_0 = -\frac{1}{4\pi} \iiint \frac{\partial K}{\partial n} \frac{1}{r} df - \frac{1}{4\pi} \iiint dw (U_2 - U_1)$$

Jicli tunc pntt sententia ~~to the~~ primus = pos. pntt to $U_2=U_1$

$$U_0 = -\frac{1}{4\pi} \iiint \frac{\partial K}{\partial n} \frac{1}{r} df$$

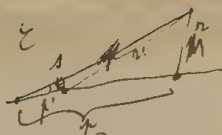
A jicli pntt sententia:

$$\begin{aligned} U_0 &= -\frac{1}{4\pi} \iiint \frac{\partial K}{\partial n} \frac{1}{r} df - \frac{1}{4\pi} \iiint dw (U_2 - U_0) \\ &= -\frac{1}{4\pi} \iiint \frac{\partial K}{\partial n} \frac{1}{r} df - U_2 + U_0 \end{aligned}$$

$$U_2 = -\frac{1}{4\pi} \iiint \dots$$

et tunc pntt sententia, to hunc velox statz acta rdnovaz jicli
primus pntt K₁₀

$$\Sigma_1^2 (p_1^2 + p_1'^2 - 2)$$



$$\frac{\Sigma}{2} \leftrightarrow \frac{\Sigma'}{2} = c = 0$$

$$\Sigma^2 p^2 = \Sigma'^2 p'^2$$

$$\Sigma_1^2 (p_1^2 + s^2 - 2sp_1 \cos \theta) = \Sigma_1^2 (p_1'^2 + s^2 - 2sp_1' \cos \theta)$$

konstanta systému, dává
 $\omega_{\Sigma} \quad \Sigma_1^2 p_1' = \Sigma_1^2 p_1$

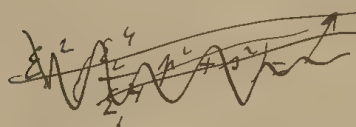
tedy existují odpovídající množství

$$\Sigma_1^2 (p_1'^2 + s^2) = \Sigma_1^2 (p_1^2 + s^2)$$

$$p_1' = \frac{\Sigma_1^2 p_1}{\Sigma_1^2}$$

$$\frac{\Sigma_1^2 p_1^2}{\Sigma_1^2} - \frac{\Sigma_1^2 p_1'^2}{\Sigma_1^2} = \left(\frac{\Sigma_1^2 p_1^2}{\Sigma_1^2} - \frac{\Sigma_1^2 p_1'^2}{\Sigma_1^2} \right)$$

$$s^2 = \frac{\Sigma_1^2 p_1^2}{\Sigma_1^2} - \frac{\Sigma_1^2 p_1'^2}{\Sigma_1^2} = \frac{\Sigma_1^2 p_1^2 - \Sigma_1^2 p_1'^2}{\Sigma_1^2}$$



zatem $s = \text{const}$ zatím kulo kolo i hodko systému

všechny $\frac{\partial U}{\partial s}$ máma rovnice rovnosti $\frac{\partial U}{\partial s}$

máma také p Σ_1 s možná za danu

$$U = \frac{\Sigma_1}{p_1^2 + s^2 - 2sp_1 \cos \theta}$$

z toho vychází:

$$\Sigma_2^2 = \Sigma_1^2 \frac{p_1'}{p_1}$$

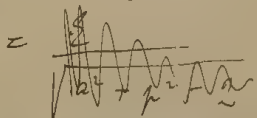
$$p_1^2 + s^2 = (p_1'^2 + s^2) \frac{p_1}{p_1'}$$

$$p_1 p_1'^2 - p_1^2 p_1' = (p_1^2 - p_1'^2) s^2 \quad \parallel \quad s^2 = \frac{p_1 p_1'^2 - p_1^2 p_1'}{p_1' - p_1} = p_1 p_1'$$

$$\text{zatem } p_1' = \frac{s^2}{p_1} \quad \Sigma_2^2 = \frac{\Sigma_1^2 s^2}{p_1^2} \quad \Sigma_2 = \frac{\Sigma_1 s}{p_1}$$

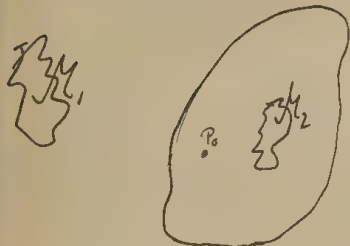
$$U = \frac{\Sigma_1}{\sqrt{p_1^2 + s^2 - 2sp_1 \cos \theta}} - \frac{\frac{\Sigma_1^2 s^2}{p_1^2}}{\sqrt{\frac{s^4}{p_1^2} + s^2 - 2 \frac{s^3}{p_1} \cos \theta}}$$

z toho bezpřesnosti vychází
 i konstanta
 je v druzhym máma rovnice
 originu punktu, a vše dle
 6 toho samého jeví nepochybně



podstawowe równanie wstępnego

$$U_0 = U_1 + U_2$$



$$U_{\text{ext}} = - \iint_{\text{ext.}} \frac{\partial(U_1 + U_2)}{\partial n} \frac{1}{r} df = - \iint_{\text{ext.}} \frac{\partial(U_1 + U_2)}{\partial n} \frac{1}{r} df = U_p + U_0$$

$$U_p = U_1 + \iint_{\text{ext.}} \frac{\partial(U_1 + U_2)}{\partial n} \frac{1}{r} df = \text{const}$$

zatem teraz potencjał $U_1 + \int \dots = \text{const}$ w równowadze

$$U_{\text{ext}} = U_{\text{ext}} = - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \dots$$

To przedstawia nam teraz możliwości wzajemnego oddziaływania w punkty gruntu wewnątrz

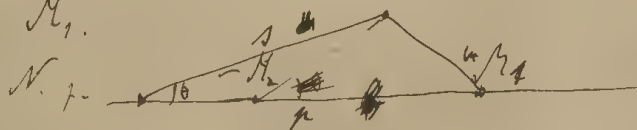
n.p. wyznaczamy sobie potencjał U_2 powstający wskutek ρ_1, ρ_2

jeżeli obliczamy teraz jakiegoś rodzaju powierzchnię powstanie z niej wzdłuż

max $-\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\partial U}{\partial n}$ to jest to należy do potencjału w równowadze pod

działaniem zewnętrznej masy M_1 zatem = efekt przyciągania wskutek indukcji

masy M_1 .



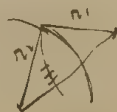
$$U = \frac{\epsilon_1}{r_1} - \frac{\epsilon_2}{r_2} = \text{const.}$$

z obliczeń wynika, że

tylko jeżeli $U=0$:

$$\frac{\epsilon_1}{r_1} = \frac{\epsilon_2}{r_2}$$

$$\epsilon_1^2 r_2^2 = \epsilon_2^2 r_1^2$$



$$x^2 + y^2 = \epsilon^2 [(x-a)^2 + y^2] + \dots$$

$$\frac{gH}{\partial a} = \frac{\Sigma_1 (a - p \cos \theta)}{[p^2 + a^2 - 2ap \cos \theta]}^{3/2} - \frac{\Sigma_1' (a^2 - p^2 \cos^2 \theta)}{[p^2 + a^2 - 2ap \cos \theta]}^{3/2}$$

$$f = \frac{a^2}{r}$$

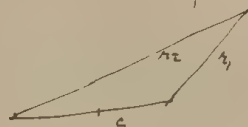
$$= \frac{\Sigma_1 (a - p \cos \theta)}{[p^2 + a^2 - 2ap \cos \theta]}^{3/2} - \frac{\Sigma_1' (a - \frac{a^2}{r} \cos \theta)}{[(\frac{a^2}{r})^2 + a^2 - 2a \frac{a^2}{r} \cos \theta]}^{3/2}$$

$$= \frac{\Sigma_1 (a - p \cos \theta + a + \frac{a^2}{r} \cos \theta)}{[p^2 + a^2 - 2ap \cos \theta]}^{3/2} = \frac{\Sigma_1 (a^2 - p^2) \cos \theta}{p^3 \int \frac{dx}{\sqrt{1+x^2}} = 2y \cos \theta \sqrt{1+x^2}}$$

$$= \frac{\Sigma_1 (p^2 - a^2)}{a (a^2 + p^2 - 2ap \cos \theta)}^{3/2}$$

$$\int \frac{dx}{\sqrt{1+x^2}} = \ln(x + \sqrt{1+x^2}) = \ln \frac{x + \sqrt{x^2 + r_1^2 - c^2}}{x + r_2 + c}$$

W podobny sposób, jeżeli dany wektor jest równoległy do prostej przechodzącej przez punkty $U = \ln \frac{r_1 + r_2 - 2c}{r_1 + r_2 + 2c}$



co jest powierzchnią sfery = elipsoidy obrotowej

znajduje się $-\frac{1}{4\pi} \frac{\partial U}{\partial r} = \text{prop. p, protop. z punktu na}$



$$r_1 + r_2 - 2c = a(r_1 r_2 r_3)$$

$$(r_1 + r_2) \frac{2c(1+a)}{1-a}$$

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{a^2(1-a^2)} > 1$$



Downy roz trójkątny i z wężu i kondensator

$$\delta = \frac{1}{42} \frac{V_3 - V_1}{\delta} \quad 78$$

$$Q = \frac{F}{4\pi\delta} (V_3 - V_1)$$

$$C = \frac{F}{4\pi\delta}$$

$$\text{Integ} \quad \lg \frac{A}{a} = \lg \left(1 + \frac{\delta}{a}\right) = \frac{\delta}{a} - \frac{1}{2} \left(\frac{\delta}{a}\right)^2 + \dots$$

$$F = 2\pi a l$$

$$\frac{l}{2 \frac{\delta}{a}} = \frac{2\pi a l}{4\pi\delta} \quad \text{p. e. d.}$$

$$\text{wzajemny rezultat} \quad C = \frac{l}{2 \lg \frac{A}{a}}$$

wzajemne porównanie A stosunkowo mały
wzajemny

~~Fronty to nie~~

Wzajemne n. p. dla kablow, gdzie stosunek C wzajemny

~~Fronty to nie~~

$$\text{n. p. } a = 3 \text{ mm}$$

$$A = 15 \text{ mm}$$

$$C = \frac{l}{2 \lg 5} = \frac{l}{2} \frac{1}{2.3 \dots 0.699}$$

~~Fronty to nie~~

$$A = 30 \text{ mm}$$

$$C = \frac{l}{2} \frac{1}{\lg 10} = \frac{l}{2} \frac{1}{2.3 \dots 1.}$$

$$\text{wzajemne n. p. } C = \frac{l}{4}$$

$$l = 5000 \text{ km} \quad C = \frac{5000}{4} \approx 1000 \text{ km}$$

$$\text{wzajemne n. p. } C \text{ jak kablow } a = 1000 \text{ km}$$

$$\text{wzajemne n. p. } a = 0.260 \text{ km} \text{ wzajemne 6 kablow = wzajemne 6 km!}$$

$$A = 60 \text{ mm}$$

$$C = \frac{l}{2} \frac{1}{\lg 20} = \frac{l}{2} \frac{1}{2.3 \dots 1.3}$$

Fronty to ~~zatem~~ wzajemne wzajemne, gdzie przy kondensatorach ma

na wzajemne wzajemne, na wzajemne i wzajemne linie są horizontalne

$$W = \frac{1}{2} \sum V \varphi = \frac{1}{2} \sum \frac{ee'}{r}$$

Wiz. jeżeli ciało przewodzące :

$$V = \text{const.}$$



$$W = \frac{1}{2} \sum V \varphi$$

Jeżeli różne ciała przewodzące w równowadze elektrycznej



$$W = \frac{1}{2} (\varphi_1 V_1 + \varphi_2 V_2 + \varphi_3 V_3)$$



Przy przesuwaniu elementów w układzie nie φ , jeżeli ciała izolowane ale V zmienia się m.in. potencjał state

$$dW + dA = 0$$

$$F ds = -dW$$

Wtedy jeżeli wszystkie ciała izolowane, ale jednocześnie dodamy ładunek dQ_1 jaki się zmieni W ?

$$\begin{matrix} \varphi_1 & \varphi_2 & \varphi_3 & \dots \\ V_1 & V_2 & V_3 & \dots \end{matrix}$$

$$\left| \begin{matrix} \varphi_1 + d\varphi_1 & \varphi_2 & \varphi_3 \\ V_1 + dV_1 & V_2 & V_3 \end{matrix} \right|$$

$$\begin{aligned} \delta W &= \delta \left(\frac{1}{2} \sum \frac{ee'}{r} \right) = \frac{1}{2} \sum \sum \left(e \frac{\delta e'}{r} + e' \frac{\delta e}{r} \right) = \sum e \frac{\delta e'}{r} = \sum \delta e' \sum \frac{e}{r} \\ &= \sum \varphi \delta V = \sum V \delta \varphi \end{aligned}$$

2 drugą stronę:

$$\delta W = \frac{1}{2} \left[\varphi_1 \delta V_1 + V_1 \delta \varphi_1 + \cancel{\delta \varphi_1 \delta V_1} + \varphi_2 \delta V_2 + \varphi_3 \delta V_3 + \dots \right]$$

$$= V_1 \delta \varphi_1$$

$$V_1 \delta \varphi_1 = \varphi_1 \delta V_1 + \varphi_2 \delta V_2 + \dots$$

$$\begin{cases} V_1 = \varphi_1 \frac{\partial V_1}{\partial \varphi_1} + \varphi_2 \frac{\partial V_2}{\partial \varphi_1} + \dots \\ V_2 = \varphi_1 \frac{\partial V_2}{\partial \varphi_1} + \varphi_2 \frac{\partial V_2}{\partial \varphi_2} + \dots \\ \dots \end{cases}$$

Potencjal współmierny

Co takie $\frac{\partial V_2}{\partial \varphi_1}$ oznacza?

jesti wyznacznik $\varphi_2 = 0$ wyznacznik $\varphi_2 = 1$

$$V_1 = \frac{\partial V_2}{\partial \varphi_1}$$

Wzrost

obrotu takie

$$\begin{cases} \varphi_1 = V_1 \frac{\partial \varphi_1}{\partial V_1} + V_2 \frac{\partial \varphi_2}{\partial V_1} + \dots \\ \varphi_2 = - \end{cases}$$

$$V_1 \dots = 0 \quad V_2 = 1$$

$$\varphi_1 = \frac{\partial \varphi_2}{\partial V_1} = \text{stosunek przemieszczenia}$$

ogólnie nazywamy przemieszczeniem

$\frac{\partial \varphi_2}{\partial V_1}$ A₁₂ jesti wyznacznik siły konduktory = 0.

Interes co do ist mechanizmów: $\mathcal{F} \mathcal{E} = \delta A = -\delta W = -\frac{1}{2} \sum V \delta \varphi = -\frac{1}{2} \sum \varphi \delta V$

pod warunkiem, że zawsze A stała jest ≥ 0 , zatem $\delta V < 0$

Przechylenie zawsze jest przeciwne do zmiany energii potencjalnej

W drugiej sytuacji: potencjał nie jest stały przez potężanie
i zużycie energii i wydanie elektryczności

To zredukujemy na pierwszy przypadek

najpierw praca mechaniczna δA przez co energia się zmieniła o $-\frac{1}{2} \sum V \delta q$
 $= -\frac{1}{2} \sum q \delta V$

teraz jednak potężamy znowu nasz system z ładunkiem elektrycznym, tak że potencjał
podniesie się na pierwszy wyznacznik wtedy

praca energii $\delta W' = \sum q \delta V$ wtedy tego co przedtem powiedzieliśmy

zatem w całym podwyższeniu energii o $\frac{1}{2} \sum q \delta V = \frac{1}{2} \sum V \delta q$

więc w tym przypadku energia podwyższenia się, dopóki do maksimum, no i jest
ładunek elektryczny, rozprężający się.

Jedną odwrotną sytuację przyjmujemy:



mechaniczną pracę oddaje systemowi

$$\delta B = -\delta A$$

$\delta W = \delta B$ energia elektryczna podwyższy się

$$= \frac{1}{2} \sum q \delta V$$

teraz musimy wyznaczyć ładunek z tego
że tu sam potencjał co przedtem

$$\delta W = -\sum q \delta V$$

zatem widać obniżenie energii do o
 $\frac{1}{2} \sum q \delta V$

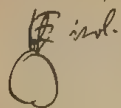
~~ale teraz nie do końca~~

więc jeżeli praca wykonana $\frac{1}{2} \sum q \delta V$

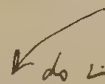
a o równie wiele zmniejszy się energia do

więc $\sum q \delta V$ stracono musi być równoważone przez ładunek elektryczny
wzrost energii kondensatorów

Wzrosty przez potencjał taki prąd:



I).



$$\varphi = -\frac{Ea}{r}$$

$$V=0$$

II.

izolowane do ∞

$$\varphi = -\frac{Ea}{r}$$

$$V = \frac{\varphi}{a} = -\frac{E}{r}$$

wyznaczam $\varphi = -\frac{Ea}{r}$

III). zero do ...

$$\varphi = 0$$

potencjał -- wyznaczam $\varphi = +\frac{Ea}{r}$

etc.
Cały ciąg z innymi dłużej
przy zachowaniu!
Różnica potencjałów!

Metoda indukcyjna

Zastosowanie elektrometry

stwierdzenie do mierzenia potencjału

elektrometry



$$\varphi = a(U - V) + \frac{Q_1}{a} + V = U$$

$$\varphi_1 = a(U - V)$$

$$\text{to } \frac{Q_1}{a} + V = U$$



Przewodnik

Wielkość



Wzrosty przez potencjał taki prąd

Do tego stwierdzenia

kula w kuli trójkąt prostokątny...

absolut
elektromotoryczne

o de jednostajne



Słownik ring



$$\delta W = \int \delta s = \frac{1}{2} \int \delta V = \frac{1}{2} \int V \delta \phi$$

to są odmiennie ujęte do wyrażenia
na parabolicznej (prostej w par.)
kolej, tj. δs
obliczenia (zwykle)
ciężar itp.

$$Q = \frac{V}{4\pi} \cdot f$$

$$\int \delta s = \frac{1}{8\pi} V^2 f \delta \left(\frac{1}{\phi} \right) = \frac{V^2}{8\pi} f \delta s$$

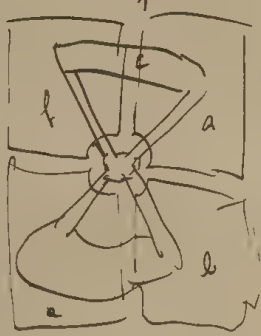
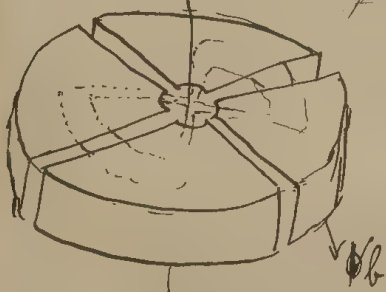
albo F. mieniac' metodą z użyciem
rozprężeń przysięg
albo f. mieniac' metodą

$$V = \sqrt{\frac{8\pi F}{f}}$$

przy użyciu

Alto...
Kajd...

$$\delta W = \int \delta V = \int V \delta \phi$$



przy użyciu

$$a' = a + k\phi(V - V_0)$$

$$b' = b + k\phi(V - V_0)$$

$$c' = c + k\phi(V - V_0) - k\phi(V - V_0)$$

$$c' = c + k\phi(V - V_0)$$

$$W' = \frac{1}{2} (a' V_0 + b' V_0 + c' V_0)$$

$$= \frac{1}{2} \left[\underbrace{a' a + \dots}_{W} + k\phi \left[V_0 (V - V_0) + V_0 (V - V_0) + V (V_0 - V_0) \right] \right]$$

$$[2V(V_0 - V_0) + V_0^2 - V_0^2]$$

al. - Podkreślenie na...
pomiędzy...
wskazywać...
L. mieniac'

$$\begin{aligned} W' - W &= \frac{k\varphi}{2} [2V(V_a - V_b) + V_b^2 - V_a^2] = \\ &= k\varphi [V(V_a - V_b) + \frac{1}{2}(V_b - V_a)(V_b + V_a)] \\ &= k\varphi(V_a - V_b) \left[V + \frac{V_b + V_a}{2} \right] = A \end{aligned}$$

$$F = \frac{A}{2\varphi} = K (V_a - V_b) [\dots]$$

Jżeli V będzie wielkie to $F \approx V(V_a - V_b)$

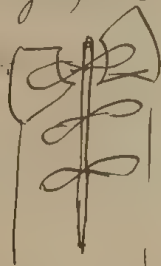


Temperatury rozrachunku do miareczki $\frac{1}{100} V$ - kilka Volt

można naturalnie wziąć i do wyższych pot.

multiple van-electrometer (elektrometryczny woltomierz)

~~W rozrachunku~~ do lampy zionowych itp. o napięciu 50-200V



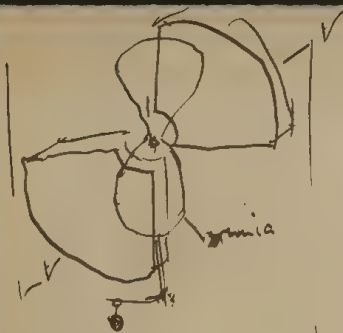
Ionos Electrometry Kohlrausch

Dla wyższych pot. ujęto

Hartmann-Mann

kolhaet do k-lla tyżisy





Kath
Vakuum elektrometr

Podwyższył się poziom głośności kłosa V

można służyć. dowlini wysoki i prochy kłosa nosicie 1000V

pisdy na ołtytoli tchac
2000V

granic stanowi się gromu powietrze

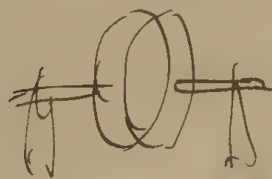
~~Skumulacja~~ Aby więcej: to i Q potrafią jone znać pojemności



Kula nieprochylana

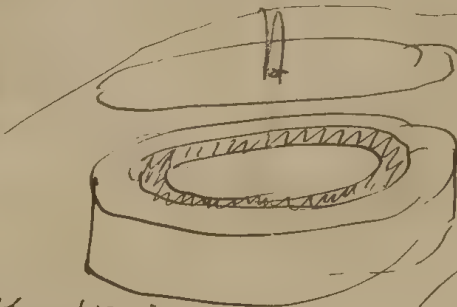


Condensator Kolkowski



trzeba uwzględnić wpływ na powierzchnię zewnętrznych str

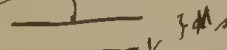
Swobodny kondensator



Albo trój rezonans
suplement

zeta miedzi miedzi kolbrował i inne
w większych wzmocniaczach zeta

N₂ Adh:

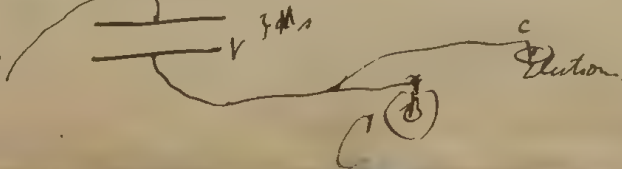


$$(C + c + \frac{q}{4\pi}) V_1 = \text{const.}$$

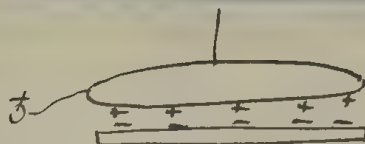
$$(C + c + \frac{q}{4\pi}) V_2 = 1$$

$$C + c = \dots$$

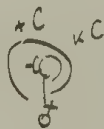
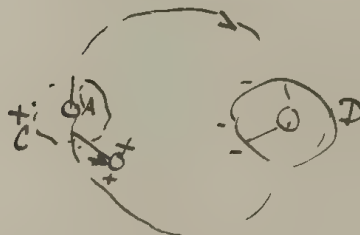
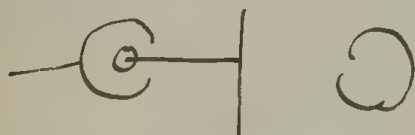
toż samo c z wnętr



Elektronen sind positiv induziert

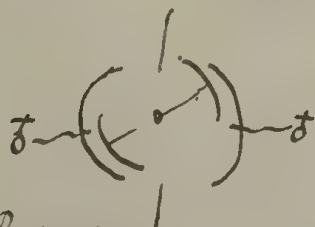
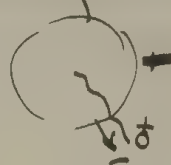
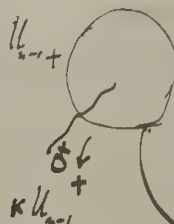


Rangung in der Energie



$$(-V_{n-1} - \frac{K}{C} U_{n-1})$$

Lepten unter:



Replizieren

$$-V_n = -V_{n-1} - \frac{K}{C} U_{n-1}$$

$$U_n = U_{n-1} + \frac{K}{C} V_{n-1}$$

$$V_{n-1} = V_{n-2} + \frac{K}{C} U_{n-2}$$

$$V_{n-2} = V_{n-3} + \frac{K}{C} U_{n-3}$$

$$U_n = U_{n-1} + \frac{K}{C} V_{n-1}$$

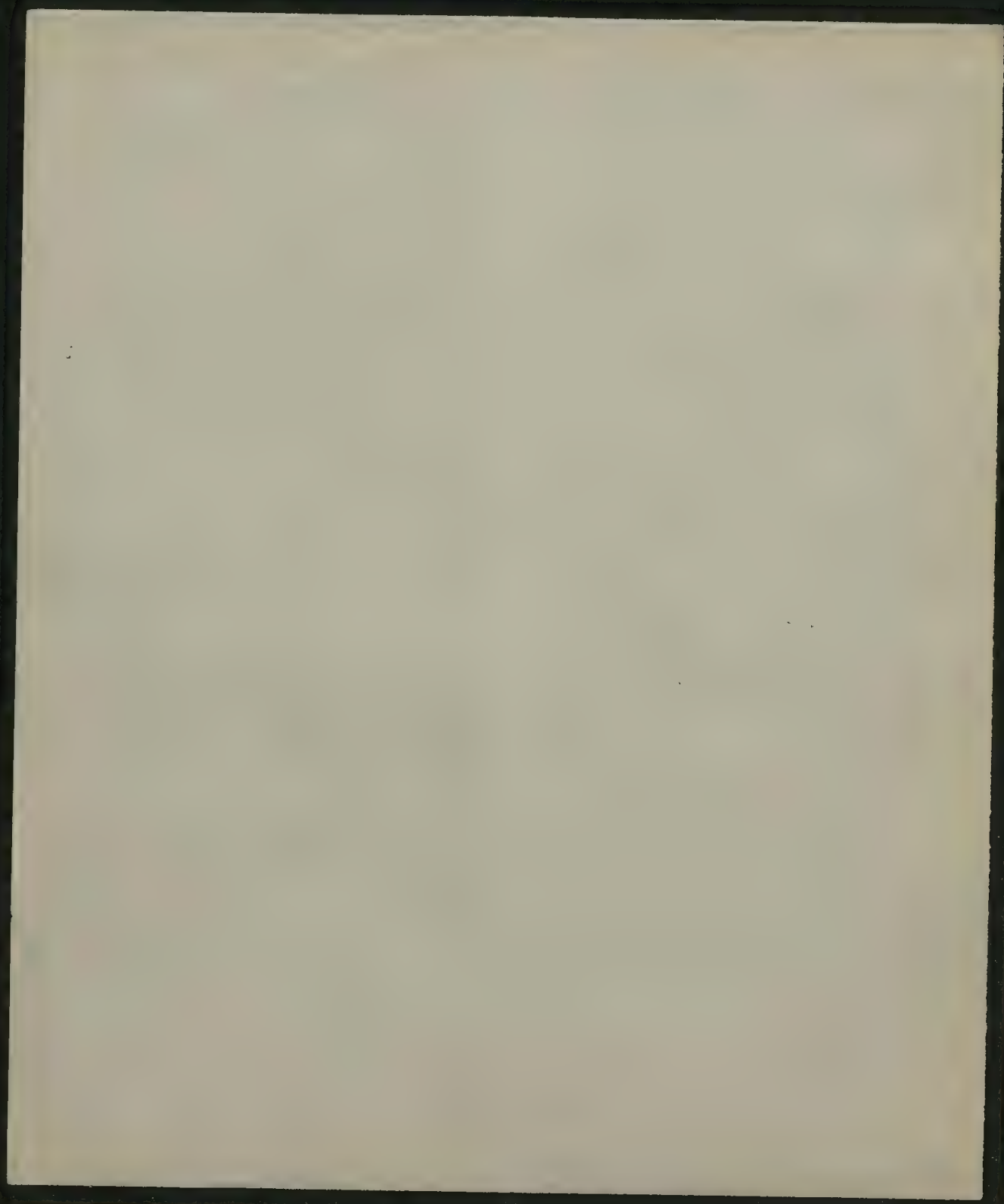
$$U_n = (1 + \alpha) U_{n-1}$$

$$= (1 + \alpha)^{n-1} U_0$$

$$U_n = U_{n-1} + \alpha U_{n-2} + \alpha^2 U_{n-3} + \dots$$

$$(U_n + V_n) = (U_{n-1} + V_{n-1})(1 + \alpha)$$

$$(U_n + V_n) = (U_0 + V_0)(1 + \alpha)^n$$



Drabunkta

83

Powrytne Tachukin

$$Q = k C (V_1 - V_2)$$

$$-4\pi G = k \frac{\partial U}{\partial n} = k F_n = D_n$$

opłunde ^{definiuje} linij sily

podstawowy dalszok

$$-4\pi m = \int k F_n = \int D_n d\tau$$


$$\rho = \text{div } D =$$

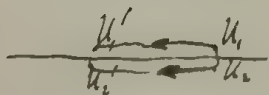
prawidlowe Tachukin

2 mory 1m wypruilem

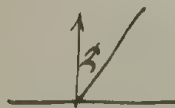
4m m linij polozyci = 4m Km linij sily

przi mian Tachukin

$$k_1 \frac{\partial U_1}{\partial n_1} + k_2 \frac{\partial U_2}{\partial n_2} = 0$$




Uzyl funkcy orzka



$$F \sin \alpha_1 = F \sin \alpha_2$$

$$k_1 F \cos \alpha_1 = k_2 F \cos \alpha_2$$

$$k_1 \tan \alpha_1 = k_2 \tan \alpha_2$$



$$x' = \frac{x}{n} \quad r' = \frac{x a^2}{r^2} =$$

$$y' = \frac{y a^2}{r^2}$$

$$z' = \frac{z a^2}{r^2}$$

Np. kula:

$$(x' - m)^2 + y'^2 + z'^2 = n^2$$

~~$$\frac{r^2}{a^2} - m^2$$~~

$$x = \frac{x' r}{r'} = \frac{x' a^2}{r'^2}$$

$$\left(\frac{x' a^2}{r'^2} - m\right)^2 + \left(\frac{y' a^2}{r'^2}\right)^2 + \left(\frac{z' a^2}{r'^2}\right)^2 = n^2$$

$$x' a^2 -$$

~~$x' a^2$~~

$$\frac{x'^2 + y'^2 + z'^2}{r'^4} a^4 - 2m \frac{x' a^2}{r'^2} + m^2 = n^2$$

$$\underbrace{\hspace{10em}}$$

$$a^4 - 2m x' a^2 + (m^2 - n^2)(x'^2 + y'^2 + z'^2) = 0$$

Kula jednak znova kula ite. $\left[x' - \frac{m a^2}{n^2 - n^2}\right]^2 + y'^2 + z'^2 = \frac{m^2 a^4}{(m^2 - n^2)^2} - \frac{a^4}{n^2 - n^2} = \frac{a^4 n^2}{(n^2 - n^2)^2}$

Np. Kula ^A svetlosti 6

$$n' = \frac{a^2 n}{m^2 - n^2}$$

Potencial ϕ v punktech svetlostnych = $\frac{4\pi\sigma A}{A} = \frac{E}{A}$

Jedli odrazuju ϕ v tu zroba ze $d\phi = \phi' df' = \frac{\phi df}{r}$

to potencial v punktech svetlostnych shod: = $4\pi\sigma A \cdot \frac{a}{r}$

z toho = 0 jedli v punktech 0 pryzjmovy ~~max~~ max - $\frac{E a}{A}$

Tiem. bydriz rovnova mady \nearrow $\phi' df' = \frac{df a}{r} \frac{E}{4\pi A^2}$

Tuor jchi stonuk $df = df'?$

$$P\phi' = \frac{a^2}{r^2} P\phi$$

$$d\phi' = \frac{a^2}{r^2} d\phi$$

$$df' = \frac{a^4}{r^4} df$$

$$\sigma' = \frac{a}{r} \frac{E}{4\pi A^2} \frac{r^4}{a^4} = \frac{r^3}{a^3} \frac{E}{4\pi A^2} = \frac{a^3}{r'^3} \frac{E}{4\pi A^2} = \frac{a^2 E'}{r'^3 \cdot 4\pi A}$$

$A =$ promień kulki pierwiastek
 trzeba jeszcze wyrazić to przez A' etc.

do wyrażenia nam tego samego rezultatu jest prop. $\frac{1}{r'^3}$

$$A' = \frac{a^2 A}{m^2 - A^2}$$

$$m' = \frac{m a^2}{m^2 - A^2}$$

$$\sigma' = \frac{E'}{r'^3 \cdot 4\pi}$$

$$\frac{A' h}{m'} = \frac{A}{m}$$

$$A' = \frac{a^2 \frac{A' m}{m'}}{m^2 - A'^2 \frac{m'}{m^2}}$$

$$m - \frac{m}{m'^2} A'^2 = \frac{a^2}{m'}$$

$$m = \frac{a^2}{m' \left[1 - \frac{A'^2}{m'^2} \right]} = \frac{a^2 m'}{m'^2 - A'^2}$$

$$A = \frac{a^2 A'}{m'^2 - A'^2}$$

$$\sigma = \frac{E'}{r'^3 \cdot 4\pi} \left(\frac{m'^2 - A'^2}{A'} \right)$$

